Aus dem
Fachbereich Klinische Forschung
der Schering AG, Berlin
1 Berlin 65, Müllerstr. 170
(Direktor: Prof. Dr. med. G. Laudahn)

Der Einfluß physiologischer, konstitutioneller, rassebedingter und geographisch-ökologischer Faktoren auf den Menstruationszyklus der gesunden Frau

Ergebnis einer Großuntersuchung von 35124 Frauen

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Sebastian Ufer
aus Berlin

1974

Aus dem
Fachbereich Klinische Forschung
der Schering AG, Berlin
1 Berlin 65, Müllerstr. 170
(Direktor: Prof.Dr.med.G.Laudahn)

Der Einfluß physiologischer, konstitutioneller, rassebedingter und geographisch-ökologischer Faktoren auf den Menstruationszyklus der gesunden Frau

Ergebnisse einer Großuntersuchung von 35124 Frauen

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Sebastian Ufer
aus Berlin

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Referent: Prof. Dr. med. G. Laudahn

Korrefernt: Prof. Dr. med. H. Genz

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fachbereiche an der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 15.5.1974

INHALTSVERZEICHNIS

I. Einleitung 1

II. Material und Methoden 3
1. Erhebung der Daten 3
2. Statistische Auswertungsmethoden 5
2.1. Multiple Regressionsanalysen
2.2. Median,Toleranzgrenzen,Modalwert

III. Ergebnisse 10
1. Zykluslänge 10
1.1. Einfluß des Lebensalters 11
1.2. Einfluß der Menarche 15
1.3. Einfluß der Anzahl der Geburten 15
1.4. Einfluß konstitutioneller Faktoren 20
1.5. Einfluß der Rassenzugehörigkeit 30
1.6. Einfluß der Höhenlage des Wohnortes 31

2. Blutungsdauer 34
2.1. Beziehung zur Zykluslänge 35
2.2. Einfluß des Lebensalters 38
2.3. Einfluß der Menarche 41
2.4. Einfluß der Anzahl der Geburten 43
2.5. Einfluß konstitutioneller Faktoren 45
2.6. Einfluß der Rassenzugehörigkeit 46
2.7. Einfluß der Höhenlage des Wohnortes 47

3. Menarche 48

4. Blutgruppen 48

IV. Diskussion 56
1. Zykluslänge
2. Blutungsdauer
3. Menarche

V. Zusammenfassung 71

Literaturverzeichnis 73

I. EINLEITUNG

In einer Zeit, in der auf Grund von Überbevölkerung die Familienplanung zunehmend an Bedeutung gewinnt sind möglichst präzise Kenntnisse über alle den Reproduktionsprozeß beeinflussenden Faktoren von größter Wichtigkeit. In diesem Zusammenhang kommt dem Menstruationszyklus der Frau eine Schlüsselstellung zu. Die wichtigsten hierbei ablaufenden unmittelbaren Regulationsvorgänge sind heute weitgehend erforscht. Wie weit andere nicht unmittelbar an der Regulation beteiligte Vorgänge innerhalb und außerhalb des Körpers einen Einfluß auf den Menstruationszyklus besitzen ist zum großen Teil noch unbekannt. Genauere Aussagen können dazu vor der Erforschung ursächlicher Zusammenhänge bereits durch biostatistische Untersuchungen getroffen werden.

Das konnte in der vorliegenden Arbeit geschehen, bei der die Möglichkeit zur Erhebung und Auswertung der entsprechneden Daten bei 35000 Frauen bestand. Außer dem Einfluß physiologischer und konstitutioneller Faktoren auf den Menstruationszyklus der gesunden Frau konnten hier auch rasse- und umweltbedingte Faktoren berücksichtigt werden über deren Bedeutung in diesem Zusammenhang bisher nur sehr wenig bekannt ist. Das konnte dadurch geschehen, daß für die Erhebung der Daten geographisch-ökologisch sehr unterschiedliche Populationen verschiedener Rasse ausgewählt wurden.

Im einzelnen wurde nach folgender Fragestellung vorgegangen:

1. Welche Verteilung zeigen Zykluslänge, Blutungsdauer und Menarche in den verschiedenen Populationen ?
2. In welcher Weise wird das Zyklusverhalten gesunder Frauen von physiologischen, konstitutionellen, rassebedingten und geographisch-ökologischen Faktoren beeinflußt ?

II. MATERIAL und METHODEN

1. Erhebung der Daten

Als Grundgesamtheiten, aus der die Untersuchten stammen, sind alle Frauen im gebärfähigen Alter anzusehen, die an einer individuellen Familienplanung interessiert waren und aus den unten aufgeführten verschiedenen geographischen Regionen stammen. Daraus wurden über die kooperierenden Familienplanungsinstitute und Ärzte Stichproben für die Jahre 1970 - 1972 gezogen. Aufgenommen wurden alle ratsuchenden Frauen mit Ausnahme derjenigen, bei denen die obligatorische Voruntersuchung einen pathologischen gynäkologischen Befund zeigte. Es wurden außerdem nur Frauen im Alter von 18 bis 40 Jahren berücksichtigt [1]. Der Mindestbeobachtungszeitraum pro Fall wurde auf drei Monate festgelegt.

Zum Abschluß standen Zykluswerte von 35 124 Frauen aus 17 Ländern für die Auswertung zur Verfügung. Die Erhebung der Daten einer so großen Zahl von gynäkologisch gesunden Frauen ließ sich durch Zusammenarbeit mit regionalen Familienplanungsinstituten sowie Kliniken und Ärzten in freien Praxen verwirklichen.

---

1) Die postmenarchischen und praemenopausischen Intervalle neigen wegen der dort häufiger auftretenden anovulatorischen Zyklen vermehrt zur Unregelmäßigkeit (7,36) und erschienen deshalb schlecht geeignet für die Darstellung von langfristigen Trends während der geschlechtsreifen Jahre.

Die Aufzeichnung aller Befunde erfolgte auf standardisierten in deutscher, englischer und spanischer Sprache abgefaßten Untersuchungsbögen, die an alle Untersucher ausgegeben wurden (Abb.1,S.9).
Auf diese Weise wurden folgende Daten aufgezeichnet:
Alter zum Zeitpunkt der Untersuchung,
Körpergewicht und Körpergröße, Rasse,
Alter bei Eintritt der Menarche,
Zykluslänge, Blutungsdauer, Anzahl der Geburten,
Land oder geographische Region des Wohnortes.
Bei 1929 columbianischen Frauen wurde auch die Blutgruppe ermittelt.

Nachdem die Untersuchungsformulare ausgefüllt vorlagen, wurden daraus die Werte auf Lochkarten übertragen und auf der Rechenanlage IBM 360/50 ausgewertet.

Die Rechnungen wurden mit verschiedenen Kollektiven und Subkollektiven durchgeführt, die nach Rasse und geographischer Region des Wohnortes zusammengestellt wurden. Dadurch ergaben sich bezüglich dieser beiden Faktoren gute Vergleichsmöglichkeiten.

Im einzelnen ergibt sich folgende Gliederung:

Kollektiv: Europa
(aus: Deutschland,England,Belgien,
Frankreich,Österreich,Schweiz,
Jugoslawien,Finnland)
Subkollektiv: Deutschland (Weiße)

Kollektiv: Nordamerika

Subkollektiv: USA (Weiße)
" : USA (Negride)

Kollektiv: Lateinamerika (Mestizen)	(aus: Mexiko, Columbien, Peru, Venezuela, Honduras, Ecuador)
Subkollektiv: Mexiko (Mestizen)	
" : Columbien (Mestizen)	
" : Peru-bajo (Mestizen)[1]	
" : Peru-alto (Mestizen)[2]	

Kollektiv: Lateinamerika (Weiße)	(aus: Argentinien, Columbien, Mexiko, Venezuela, Peru, Chile)
Subkollektiv: Argentinien (Weiße)	
" : Columbien (Weiße)	

1) Bewohner von Regionen in Meereshöhe
2) Bewohner einer Region in den Hochanden (Cerro de Pasco 4350 m)

Die Größe (n) der Kollektive und Subkollektive wird jeweils bei den Ergebnisse angegeben.

2. Statistische Auswertungsmethoden

2.1. Multiple Regressionsanalysen

In der Regressionsanalyse wird die Art des Zusammenhanges zwischen einer abhängigen Variablen ($\dot{y}$) und einer oder mehrerer unabhängigen Variablen (x) nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt (28).

Regressionsmodell 1 :

$$y_i = b_o + b_1 x_i + b_2 x_i^2 + b_3 x_i^3 + e_i$$

In diesem Modell bedeuten b_o, b_1, b_2 und b_3 zu schätzende Parameter, e_i den Fehlerterm normalverteilt nach $(0, \sigma^2)$ und i die Laufzahl der Probanden.
Das Modell wurde für die Schätzung folgender Abhängigkeiten verwendet:

y	x
Zykluslänge	Alter
Zykluslänge	Menarche
Zykluslänge	Alter minus Menarche
Blutungsdauer	Zykluslänge
Blutungsdauer	Alter
Blutungsdauer	Alter minus Menarche

Das Polymom 3. Grades wurde bis zur Signifikanz aller Variablen abgebaut ($P < 0.05$). Der Abbau bis auf Signifikanz wurde für die Kollektive getrennt durchgeführt.

Regressionsmodell 2 :

$$y_i = b_o + b_1 x_{1i} + b_2 x_{1i}^2 + b_3 x_{2i} + b_4 x_{2i}^2 + b_5 x_{1i} x_{2i} + b_6 x_{1i} x_{2i}^2 + b_7 x_{1i}^2 x_{2i} + b_8 x_{1i}^2 x_{2i}^2 + e_i$$

Das Modell wurde für folgende Variable angepaßt:

y	x_1	x_2
Zykluslänge	Alter	Menarche
Zykluslänge	Alter	Geburten
Blutungsdauer	Alter	Menarche
Blutungsdauer	Alter	Geburten
Gewicht	Alter	Größe

Als Modell 3 wurde eine multiple Regression mit drei unabhängigen Variablen und quadratischen Gliedern sowie Bildung aller Kreuzterme analog zu Modell 2 benutzt. Dabei wurde das in dieser Form erweiterte Modell 2 für folgende Variable angepaßt:

y	x_1	x_2	x_3
Zykluslänge	Gewicht	Größe	Alter
Blutungsdauer	Gewicht	Größe	Alter

Um die geschätzten Regressionen zweidimensional abbilden zu können, wurden im 2. Modell eine x-Variable, im 3. Modell 2 x-Variable konstant gehalten beziehungsweise in Kurvenscharen schrittweise verändert.

2.2. Median, Toleranzgrenzen, Modalwert

Diese Parameter kennzeichnen die Verteilung der Variablen ohne daß ein bestimmtes Modell einer Verteilung zugrunde gelegt werden muß, wie es z.B. bei der Berechnung der Standardabweichungen der Fall wäre.

Berechnung des Medians (Zentralwert) Z :
Der Medianwert teilt die Population in zwei gleiche Hälften. Es liegen 50% der Werte oberhalb und 50% der Werte unterhalb des Medians.
Die Werte wurden zunächst in Klassen gruppiert. Aus der Häufigkeitsverteilung wurde dann der Median nach SNEDECOR (28) errechnet.

Berechnung der Toleranzgrenzen:
Die oberen (T_o) und die unteren (T_u) Toleranzgrenzen geben die Grenzen an, in der die mittleren 90 % der Grundgesamtheit mit 95 %iger Wahrscheinlichkeit liegen. Es wurden die 90 % Toleranzgrenzen als untere 95 % Vertrauensgrenze des 5 % Punktes und obere 95 %

Vertrauensgrenze des 95 % Punktes der Verteilung der Einzelwerte berechnet.

Berechnung des Modalwertes :
Der Modalwert (M) bezeichnet hier die Mitte der Klasse mit der größten Häufigkeit.

2.3. Andere Methoden

Für die Prüfung der Unterschiede zwischen den Blutgruppen bezüglich verschiedener Variablen (z.B.Gewicht, Größe, Zykluslänge, Blutungsdauer, Menarchenalter) wurden einfache Varianzanalysen durchgeführt.

Abb.1

Name der Patientin | Geburtsdatum | Kartennummer

Alter (Jahre) | Größe (cm)

Gewicht (kg)

Name und Anschrift des berichtenden Arztes

Rasse: Weiße ☐ Negride ☐ Indios ☐ Mestizen ☐

Prüfungsbeginn Datum

Geburtshilfliche Anamnese

Anzahl der Geburten ☐° Aborte ☐°

davon Totgeborene ☐°

davon Frühgeborene ☐°

davon Kinder mit Mißbildungen ☐°

Art der Mißbildungen _____

Datum der letzten Geburt/Fehlgeburt ☐☐ ☐☐ ☐☐ (Tag Monat Jahr)

Stillt die Patientin

nein ☐ ja ☐

Gynäkologische Anamnese

Menarche mit ☐☐ Jahren

Zyklus regelmäßig ☐

unregelmäßig ☐

Durchschnittliche Anzahl der Kohabitationen pro Monat ☐☐

Zykluslänge ☐☐ bis ☐☐ Tage

Blutungsdauer ☐ bis ☐° Tage

Blutungsstärke im allgemeinen

schwach ☐ normal ☐ stark ☐

Zwischenblutungen

nein ☐ selten ☐ häufig ☐

Datum der letzten Periode ☐☐ ☐☐ ☐☐ (Tag Monat Jahr)

Amenorrhoe im letzten Jahr

nein ☐

wenn ja, wegen Schwangerschaft ☐

wegen Laktation ☐

wegen anderer Gründe ☐

Gründe angeben _____

Vorbehandlung

Erhielt die Patientin in den letzten 3 Monaten vor Prüfbeginn

Kontrazeptiva nein ☐

ja, Sequentialpräparate ☐

ja, Kombinationspräparate ☐

ja, Injektionspräparate ☐

Letzte Einnahme/Injektion ☐☐ ☐☐ ☐☐ (Tag Monat Jahr)

Aufnahmebefunde

Datum ☐☐ ☐☐ ☐☐ (Tag Monat Jahr)

Allgemeine Untersuchung

Befund normal ☐ pathologisch ☐

wenn pathologisch, wichtigste Diagnosen angeben

Gynäkologische Untersuchung

Befund normal ☐ pathologisch ☐

wenn pathologisch, bitte Diagnosen angeben

Zytologischer Abstrich nicht durchgeführt ☐

durchgeführt ☐

Ergebnis:

C I ☐ C II ☐ C III ☐

C IV ☐ C V ☐

Datum

Unterschrift

° (wenn mehr als 9, bitte 9 eintragen)

III. ERGEBNISSE

1. Zykluslänge

Die Tabelle 1 gibt zunächst einen Überblick über die bei den einzelnen Kollektiven und Subkollektiven ermittelten Zykluslängen. Die Histogramme (Abb.24a-d, S.51) zeigen dazu den Altersaufbau der untersuchten Kollektive und Subkollektive.
In Tabelle 1 wurden Zentralwerte, Modalwerte und die Toleranzgrenzen der Verteilung errechnet. Diese Übersicht zeigt, daß nur verhältnismäßig geringe Unterschiede zwischen den verschiedenen Subkollektiven bestehen. Die Zentralwerte liegen alle zwischen 28.8 und 30.2 Tagen.

Tabelle 1 Die Zykluslänge bei verschiedenen Kollektiven (Übersicht)

Kollektiv	Zykluslänge				
	Z	Tu	To	M	N
USA Weiße	29,2	25,1	31,9	28	927
USA Negride	29,1	25,7	31,5	28	3 653
Deutschl. Weiße	28,8	24,2	31,9	28	2 373
Europa Weiße	28,9	24,3	32,0	28	3 969
Mexiko Mest.	29,6	27,2	32,8	28	677
Columb. Mest.	30,2	21,3	31,9	30	2 018
Peru bajo Mest.	30,0	25,8	34,6	30	3 998
Peru alto Mest.	30,2	28,1	31,9	30	1 077
Lateinam. Mest.	30,1	25,3	33,0	30	8 165
Argent. Weiße	30,1	25,3	32,0	30	17 845
Lateinam. Weiße	30,0	25,3	32,0	30	18 410
Columb. Weiße	29,8	20,3	32,0	30	321

Die differenziertere Betrachtung unter Berücksichtigung der verschiedenen Einflußfaktoren hat zu den folgenden Ergebnissen geführt.

1.1. Einfluß des Lebensalters

Die Abbildungen 2 und 3 zeigen die Beziehung zwischen Zykluslänge und Lebensalter. Zum Vergleich sind die Regressionen für alle Kollektive grafisch dargestellt. Dabei zeigt sich überall die Tendenz, daß die Zykluslänge mit fortschreitendem Alter abnimmt.
Lediglich im peruanischen Höhenkollektiv (vergl.III.1.6) zeigte sich keine altersabhängige Beziehung. Nicht extra dargestellt wurde außerdem die Verteilung im Subkollektiv der columbianischen weißen Frauen, da hier die Anzahl der Werte für eine vollständige Regressionsanalyse nicht ausreichend war. Diese Werte wurden in dem übergeordneten Kollektiv "Lateinamerika (Weiße)' mit berücksichtigt.

Von diesen Ausnahmen abgesehen ist die altersabhängige Abnahme der Zykluslänge in allen Kollektiven statisti. sch signifikant. So beträgt die Abnahme nach den Regressionsanalysen bei den weißen Frauen in den USA zwischen 20 und 40 Jahren gerade einen Tag, bei den columbianischen Mestizinnen o.8 Tage und in den anderen Subkollektiven z.T. noch weniger. Sie liegt demnach zwischen 1/2 und 1 Tag. Diese Zyklusverkürzung hat bei grafischer Darstellung in allen Kollektiven etwa den gleichen Verlauf.

Abb. 2 Zykluslänge in Abhängigkeit vom Lebensalter

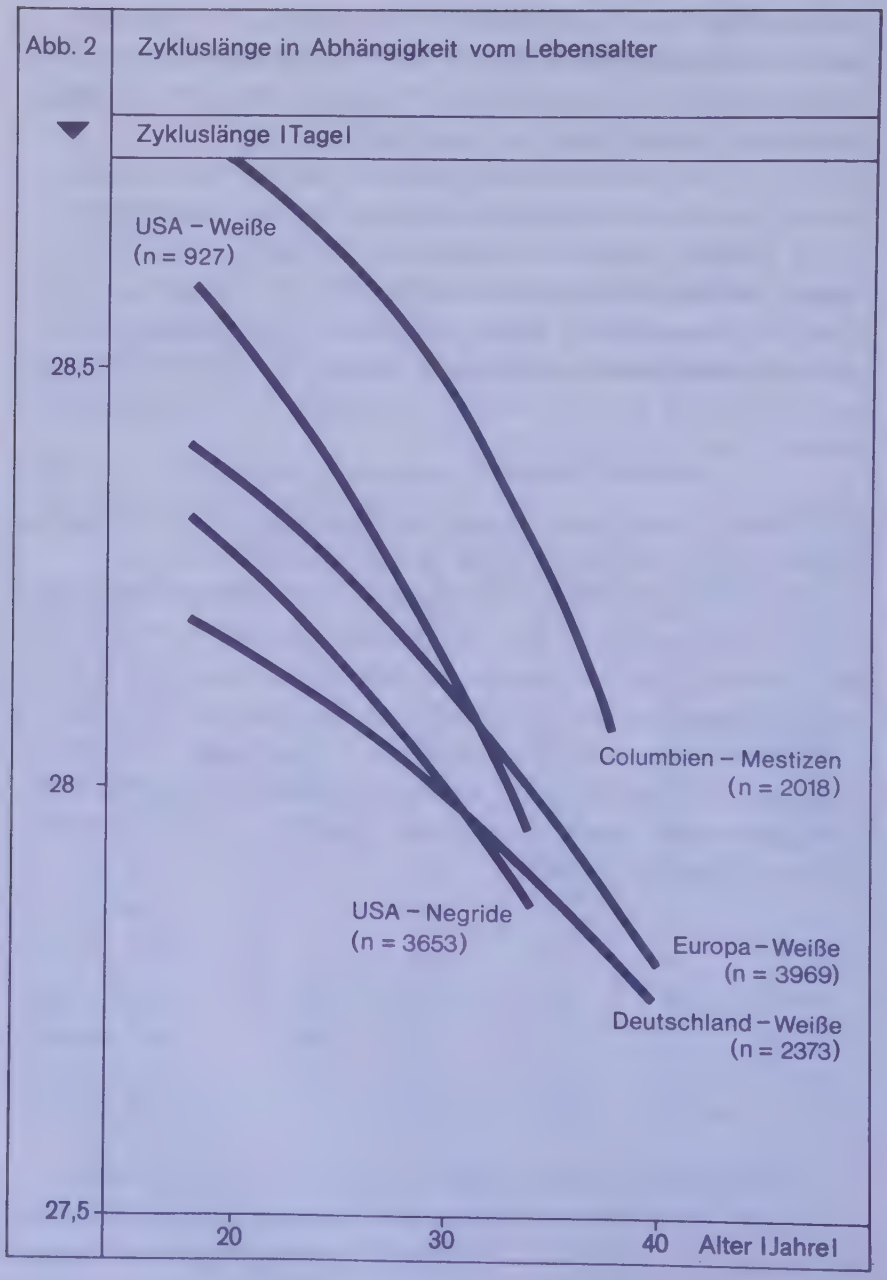


Abb. 3 Zykluslänge in Abhängigkeit vom Lebensalter

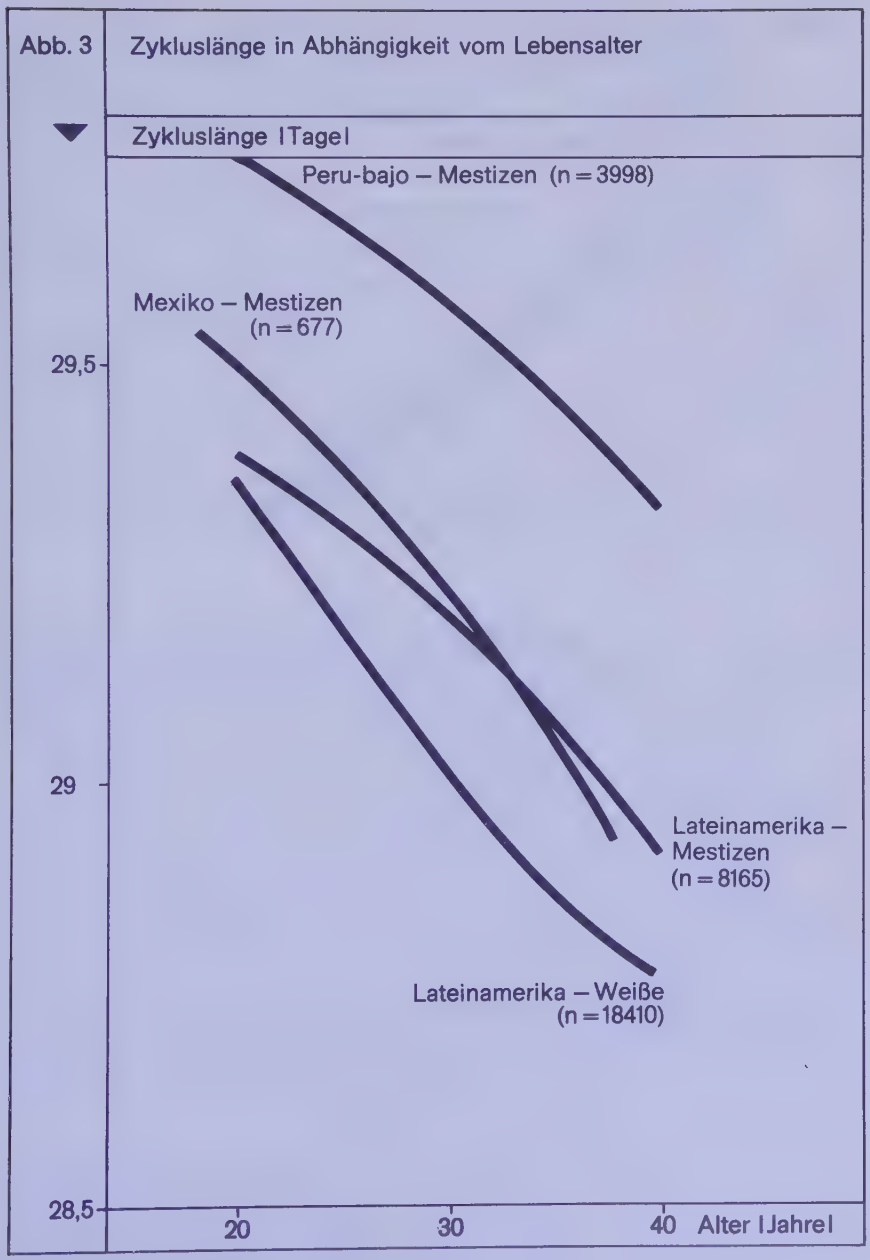
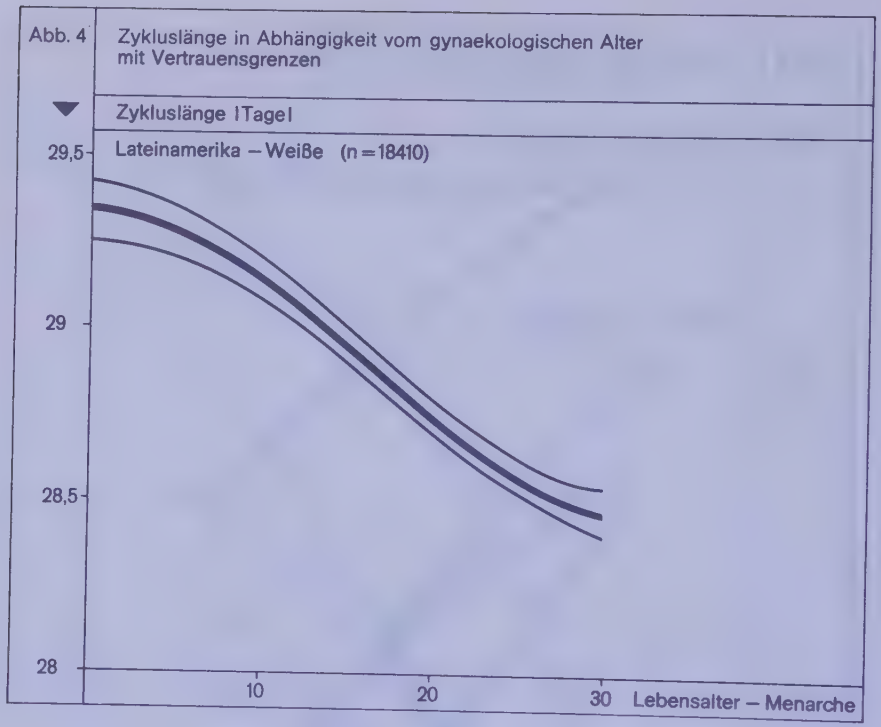


Abb. 4 Zykluslänge in Abhängigkeit vom gynaekologischen Alter mit Vertrauensgrenzen



1.2. Einfluß der Menarche

Als weiterer möglicher Abhängigkeitsfaktor bei Betrachtung der Zykluslänge ist die Menarche interessant. Diese Beziehung wurde in den lateinamerikanischen Kollektiven geprüft.

Die Ergebnisse zeigen, daß der Zeitpunkt des Eintritts der ersten Blutung durchaus einen Einfluß auf die Zyklen des späteren Lebens hat. Die Abbildung 5 läßt diese Beziehung erkennen in dem Sinne, daß Frauen mit früher Menarche zu kürzeren Zyklen neigen als solche mit später Menarche. Das ist aus den Abbildungen 6 und 7, die auch das Alter berücksichtigen, ebenfalls ersichtlich. Aus den fast parallel verlaufenden Kurven läßt sich außerdem noch einmal der Einfluß des Lebensalters auf die Zykluslänge sehr gut erkennen.

1.3. Einfluß der Anzahl der Geburten

Es konnte hier eine Beziehung zwischen der Anzahl der Geburten und der Zykluslänge gefunden werden. Aus Abb.8 geht hervor, daß der Zyklus bei Frauen, die viele Geburten hatten, unabhängig vom Alter relativ länger wird als bei Frauen mit wenigen Geburten. Der schon beschriebene Abfall der Zykluslänge mit fortschreitendem Alter geht auch hier aus der grafischen Darstellung hervor. Die Ergebnisse gelten in ähnlicher Form auch bei verschiedenen Rassen, hier wurden die Kurven von Mestizen und Weißen in Lateinamerika zusammen dargestellt (Abb.8).

Abb. 5 Zykluslänge in Abhängigkeit vom Menarchenalter

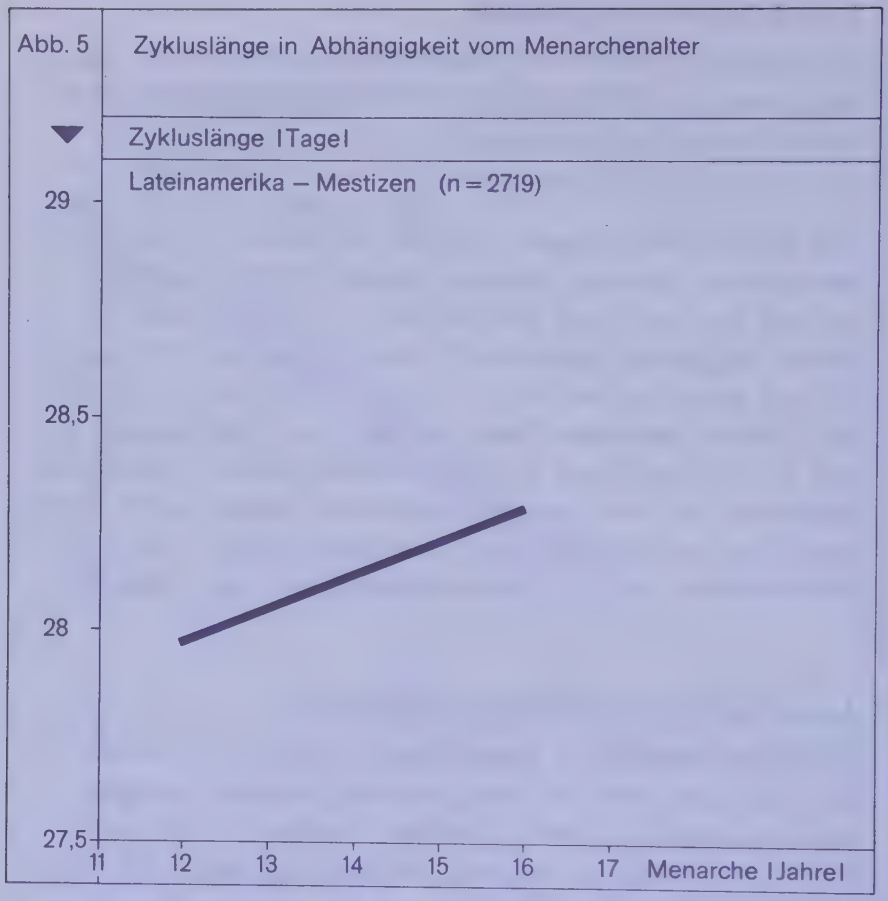


Abb. 6 Zyklusdauer in Abhängigkeit vom Lebensalter unter Berücksichtigung der Menarche

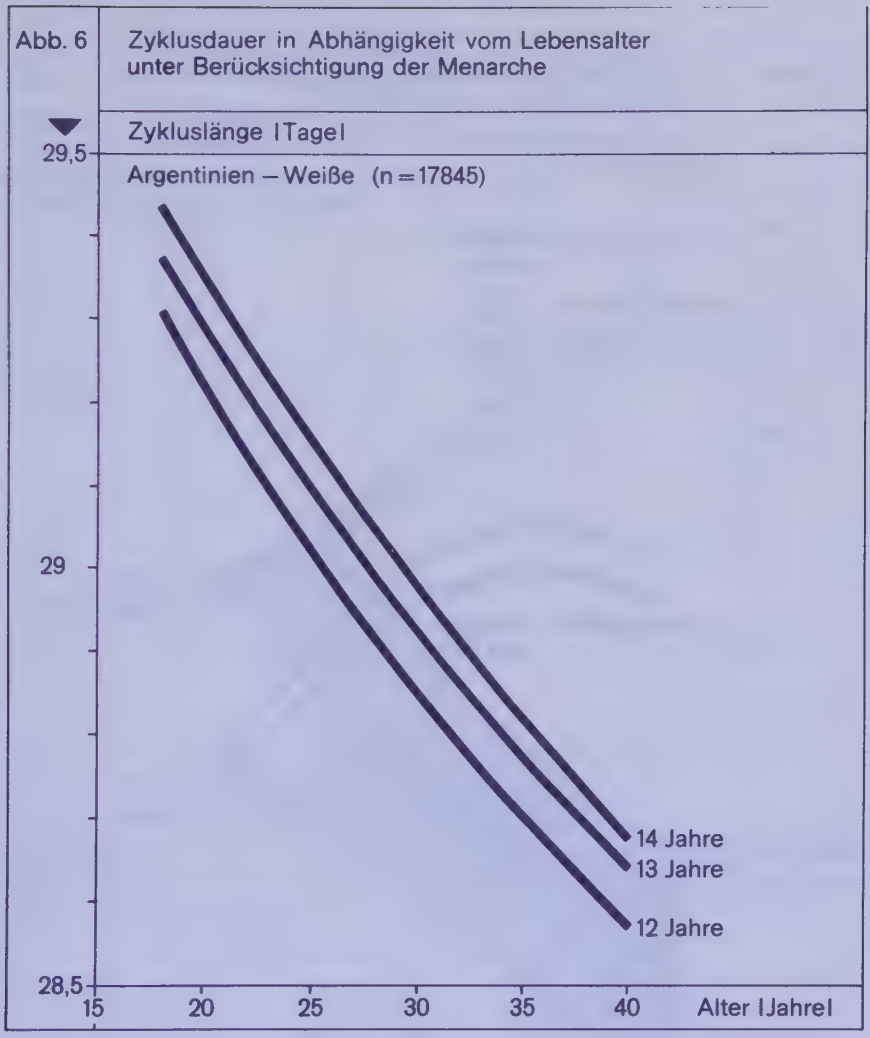


Abb. 7 Zykluslänge in Abhängigkeit vom Lebensalter unter Berücksichtigung der Menarche

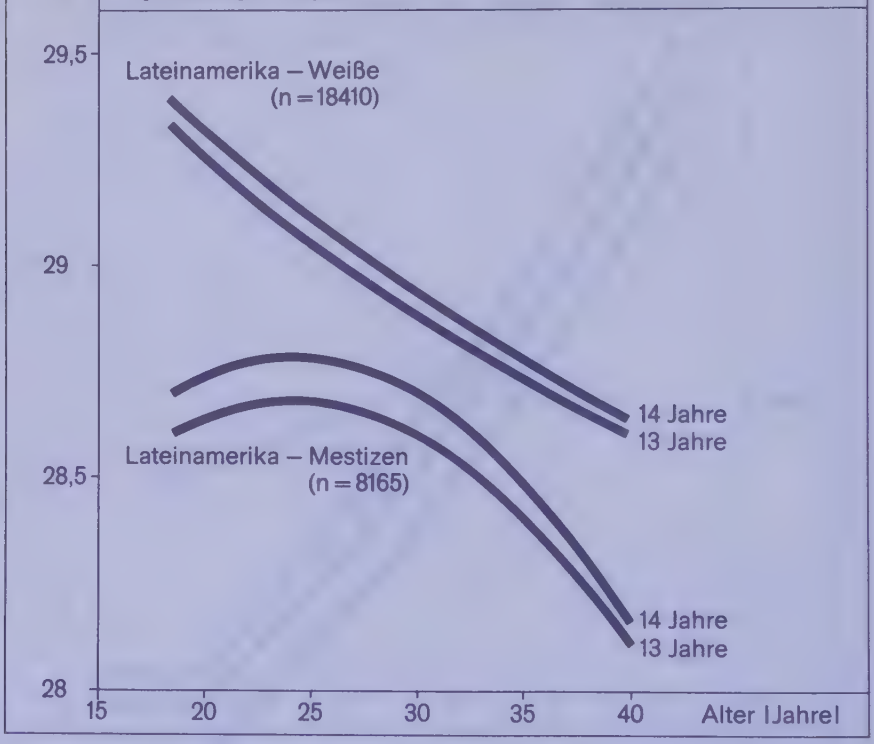
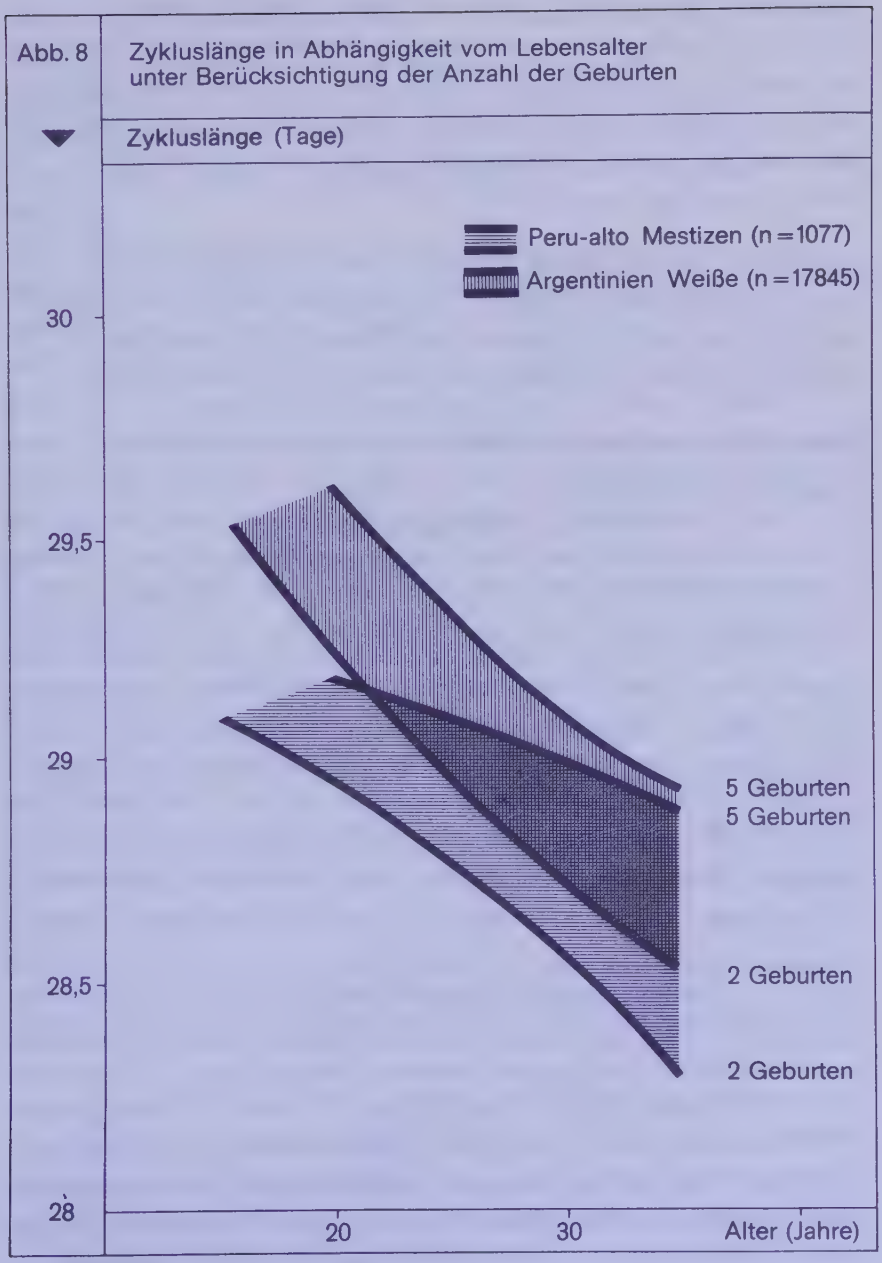


Abb. 8 Zykluslänge in Abhängigkeit vom Lebensalter unter Berücksichtigung der Anzahl der Geburten



1.4. Einfluß konstitutioneller Faktoren (Gewicht,Größe)

Die Faktoren Gewicht und Größe lassen sich nur schwer isoliert betrachten. Überlagerungen durch andere mögliche Einflußfaktoren müssen berücksichtigt werden, da sonst Fehlinterpretetionen der Ergebnisse möglich sind.Es wurde daher zunächst eine statistische Analyse der Gewichts- und Größenwerte für die untersuchten Kollektive durchgeführt.

Tabelle 2 zeigt Körpergewicht und Körpergröße bei allen untersuchten Subkollektiven.Zur übersichtlichen Darstellung wurden wieder Zentralwerte, Modalwerte und die Toleranzgrenzen der Verteilung berechnet.

Tabelle 2: Körpergewicht und Körpergröße bei verschiedenen Kollektiven

Kollektiv	Gewicht				Größe				N
	Z	Tu	To	M	Z	Tu	To	M	
Deutschl. Weiße	61,3	48,8	80,9	60	1,65	1,54	1,75	1,67	1 249
Europa Weiße	61,2	48,3	79,9	60	1,64	1,53	1,74	1,65	2 325
Mexiko Mest.	57,0	42,4	77,5	57	1,52	1,43	1,63	1,55	632
Columb. Mest.	55,2	43,7	73,0	54	1,54	1,44	1,66	1,55	2 016
Peru bajo Mest.	58,6	45,0	79,4	57	1,52	1,42	1,65	1,51	3 987
Peru alto Mest.	53,8	42,0	70,5	54	1,48	1,38	1,59	1,47	447
Lateinam. Mest.	56,7	44,1	76,4	54	1,52	1,43	1,64	1,49	7 471
Argent. Weiße	62,9	51,0	82,5	60	1,60	1,51	1,70	1,59	14 624
Lateinam. Weiße	62,8	50,5	82,4	60	1,60	1,50	1,70	1,59	15 044
Columb. Weiße	55,7	43,2	78,5	54	1,56	1,45	1,70	1,59	321

Da Gewicht und Größe in erster Linie zum Lebensalter, dessen Einfluß auf die Zykluslänge bereits nachgewiesen wurde (III.1.1.), in Beziehung stehen, wurden hier zunächst die entsprechenden Korrelationen untersucht. Die Abb. 9,10 und 11 zeigen in verschiedenen

Kollektiven unterschiedliche Gewichtszunahmen mit fortschreitendem Alter. In den Regressionsgleichungen wurde die Körpergröße jeweils konstant gehalten (vergl. II.2.1.,S.7), wodurch sich die Beziehung Körpergewicht/Lebensalter klar darstellen ließ. Für die Körpergröße wurden dabei jeweils den Zentralwerten aus Tabelle 2 nahegelegene Werte zugrunde gelegt.
Die grafischen Darstellungen zeigen z.T. recht erhebliche altersabhängige Gewichtszunahmen im Alter von 20 bis 40 Jahren (Abb.9,10,11). Diese ist bei den betrachteten Kollektiven unterschiedlich stark ausgeprägt. So liegen die Gewichtswerte bei den lateinamerikanischen Weißen durchgehend höher als bei den deutschen Frauen, bei denen die altersabhängige Zunahme des Gewichts dagegen stärker ausgeprägt ist; In beiden Fällen bezogen auf eine Körpergröße von 1,60 m (Abb.9).

Weiterhin sind lateinamerikanische Kollektive verschiedener Rasse (Abb.10), sowie zwei lateinamerikanische Subkollektive gleicher Rasse unter verschiedenen Lebensbedingungen (Abb.11) (Höhenlage) gegenüber gestellt. Hier zeigt sich, daß die Gewichtskurve des Hochandenkollektivs im ganzen Verlauf unter der des Flachlandkollektivs liegt, bei sonst gleicher, mit dem Alter steigender Tendenz.

Bei den weiteren Untersuchungen bezüglich der Korrelation Zykluslänge / Gewicht,Größe (Abb.12-15) wurden die oben beschriebenen Ergebnisse berücksichtigt. In den Abb. 12 und 14 ist wieder eine konstante Körpergröße zugrunde gelegt. Weiterhin wurden die Rechnungen für verschiedene Altersgruppen getrennt durchgeführt (15 und 35 bzw. 22 und 32 Jahre).Dadurch

ließ sich die Korrelation Zykluslänge / Gewicht unabhängig von den anderen Einflußgrößen betrachten.

Demnach besteht bei Frauen mit höherem Gewicht die Tendenz zu kurzen Zyklen, bei denen mit geringerem Gewicht dagegen zu längeren Zyklen (Abb.12).Das trifft für alle betrachteten Altersgruppen zu. Aus den ungefähr parallelen Kurvenverläufen für die 25 und 35 jährigen Frauen ist dies ersichtlich. Die Gewichtsabhängigkeit konnte in der beschriebenen Form bei weißen Frauen in Europa und Lateinamerika beobachtet werden, nicht dagegen bei den lateinamerikanischen Mestizinnen. Bei diesen Subkollektiven ließ sich entweder gar keine Abhängigkeit (Peru-alto) oder sogar ein umgekehrtes Verhalten nachweisen (Abb.14).

Es wurde auch die Korrelation Zykluslänge / Körpergröße untersucht (Abb.13 und 15), wobei in den Rechnungen jetzt das Körpergewicht konstant gehalten wurde. Die Abbildungen zeigen mit zunehmender Körpergröße eine Tendenz zu kürzeren Zyklen. Das konnte auch bei Mestizinnen nachgewiesen werden.

Abb. 9 Gewichtsänderung in Abhängigkeit vom Lebensalter bezogen auf eine Körpergröße von 1,60 m

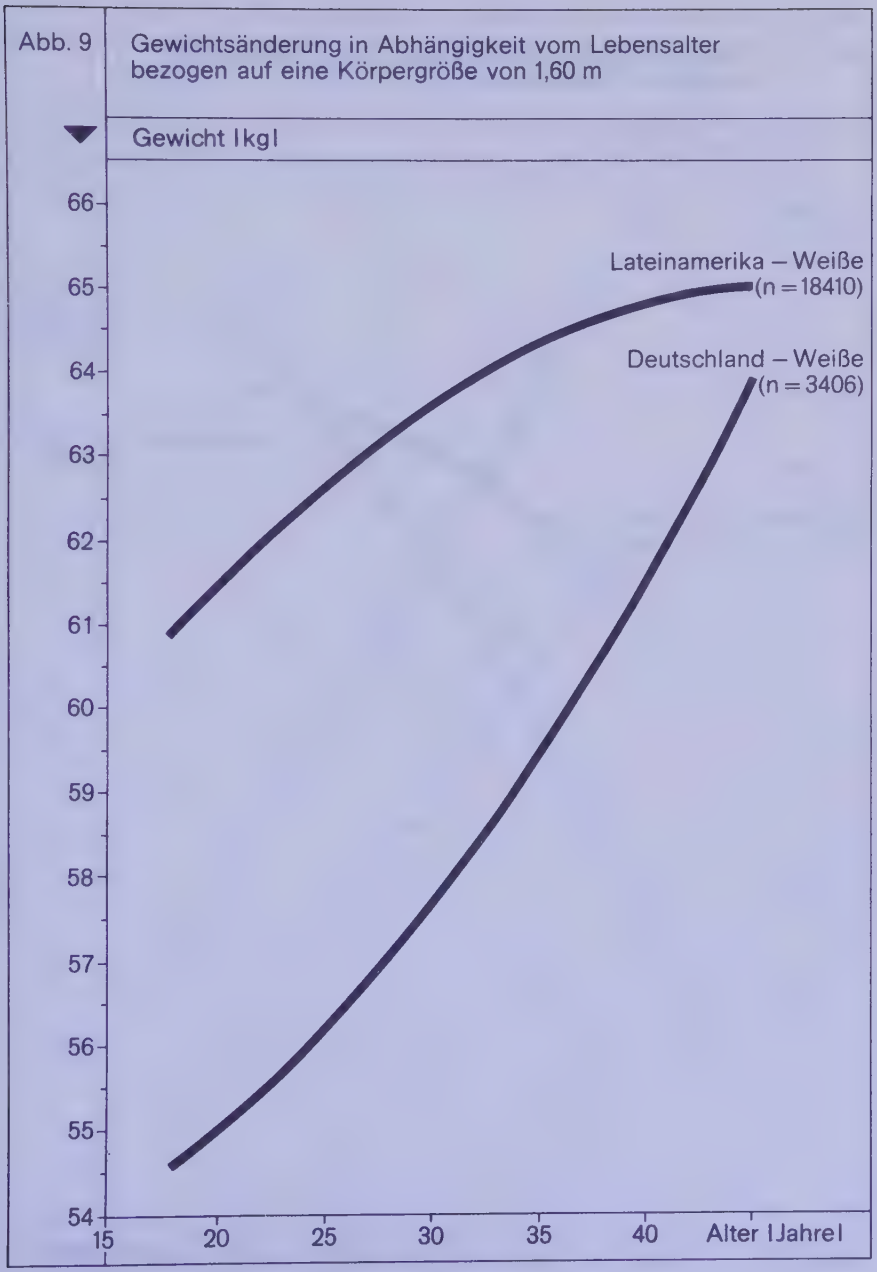


Abb. 10 Gewichtsänderung in Abhängigkeit vom Lebensalter bezogen auf eine Körpergröße von 1,56 m

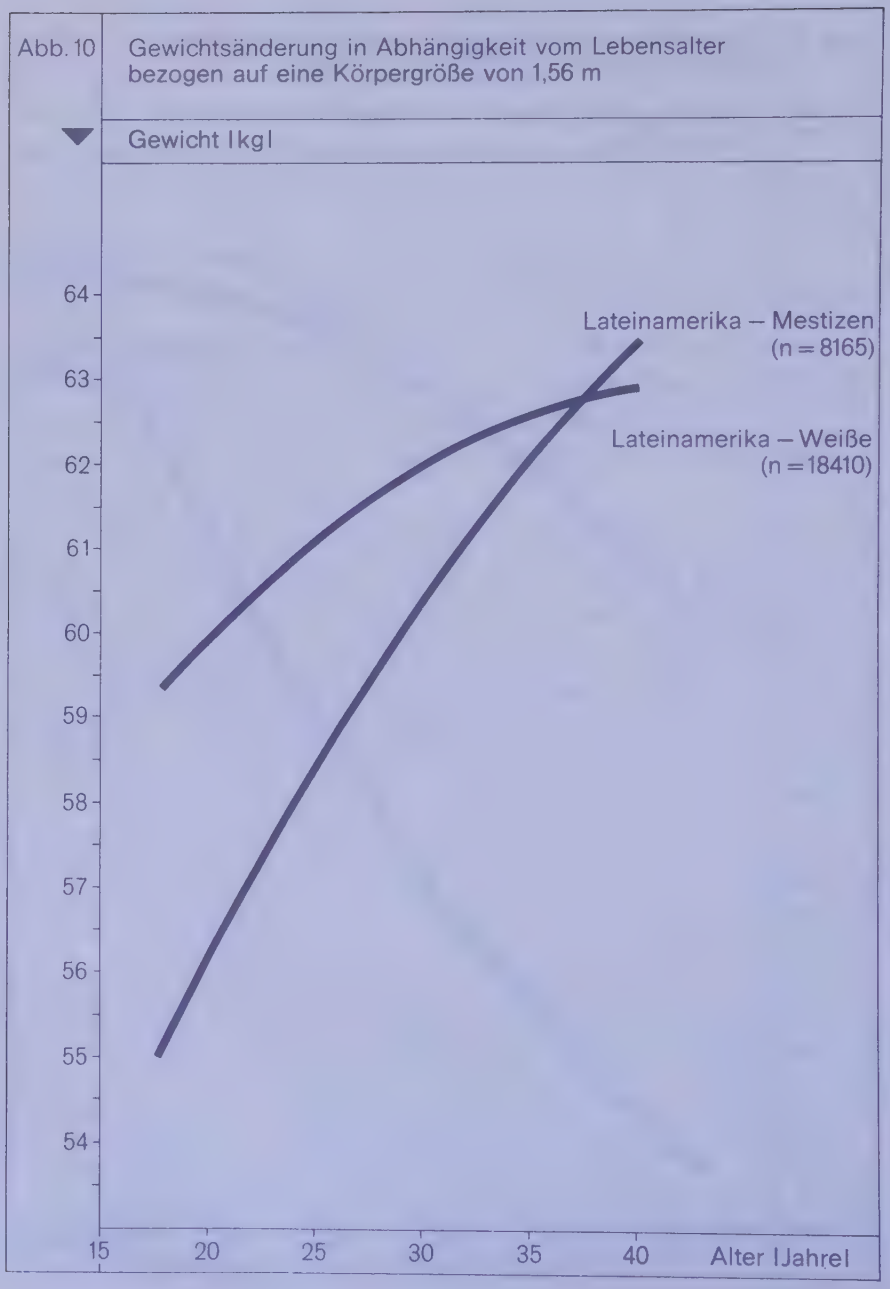


Abb. 11 Gewichtsänderung in Abhängigkeit vom Lebensalter bezogen auf eine Körpergröße von 1,48 m

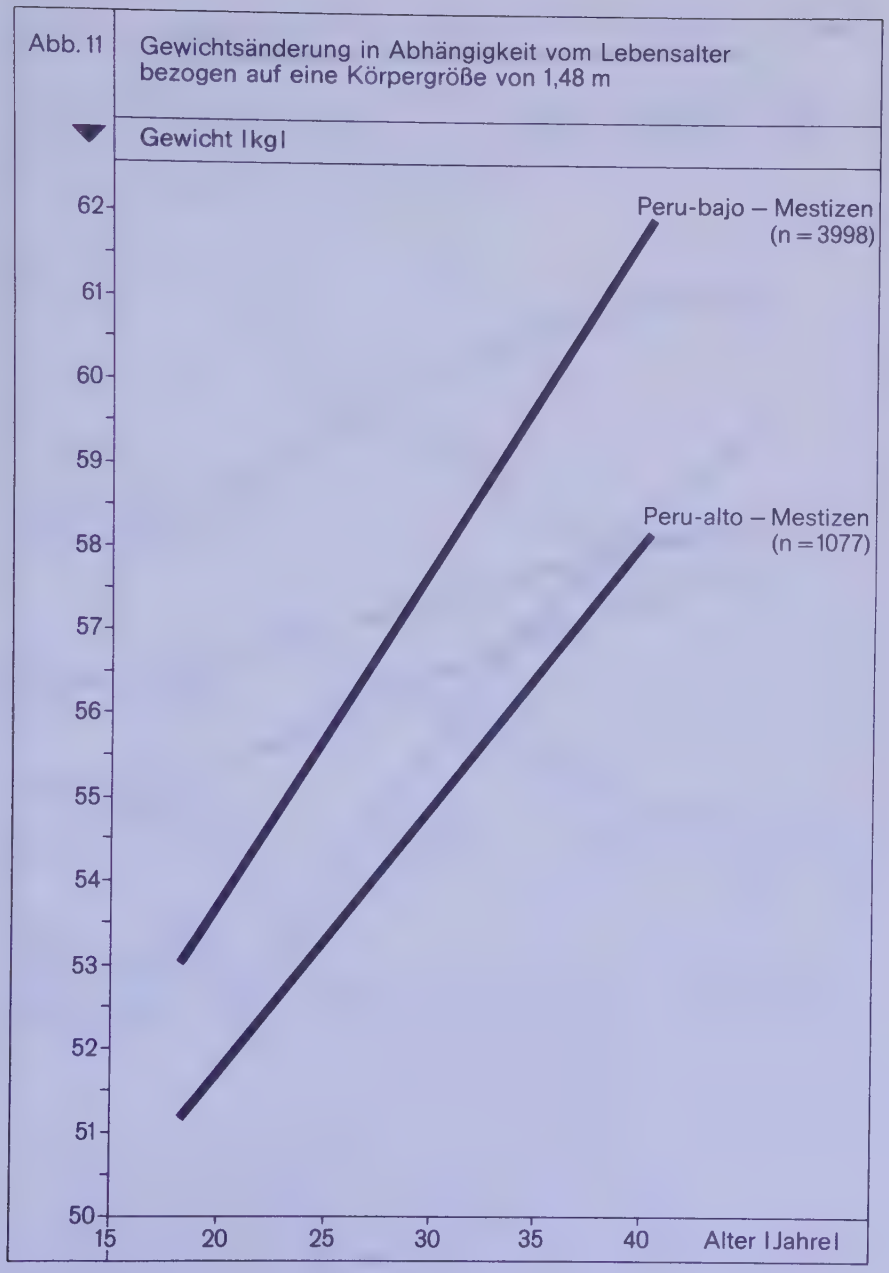


Abb. 12 Zykluslänge in Abhängigkeit vom Körpergewicht unter Berücksichtigung des Alters (Körpergröße 1,60 m)

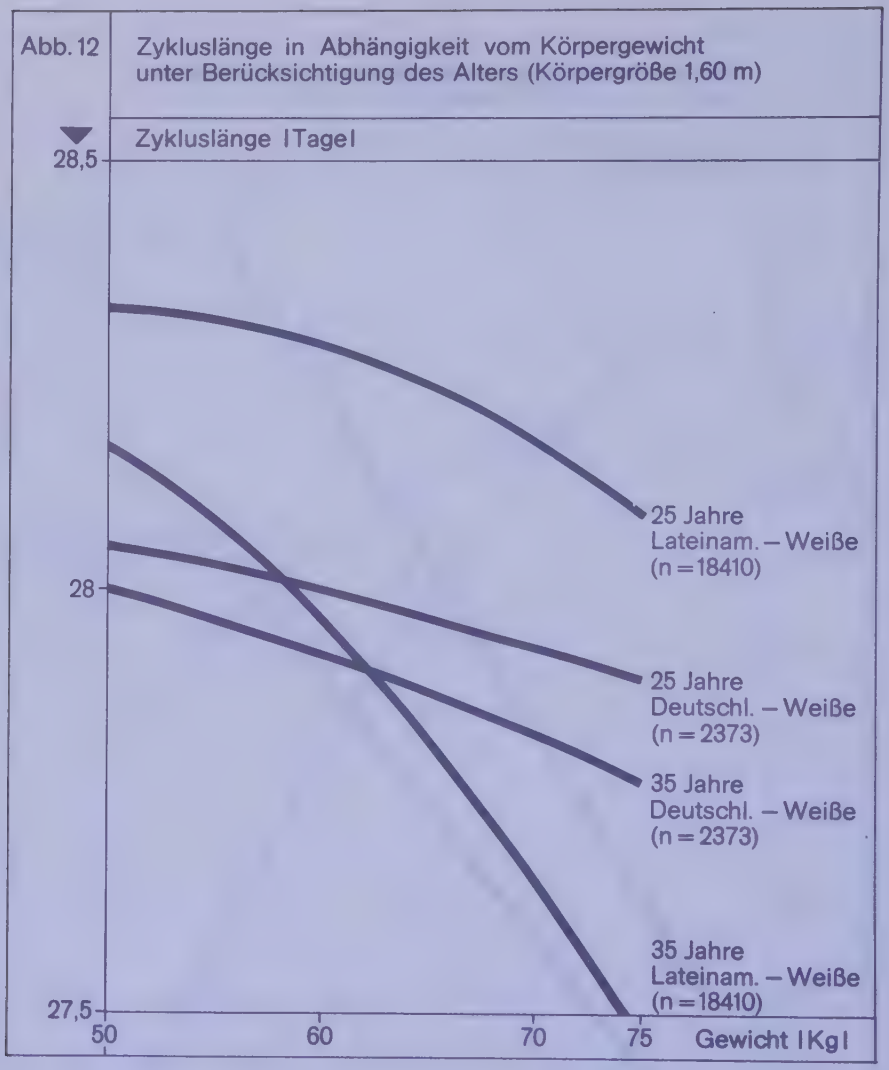


Abb. 13 Zykluslänge in Abhängigkeit von der Körpergröße unter Berücksichtigung des Alters (Körpergewicht 57 kg)

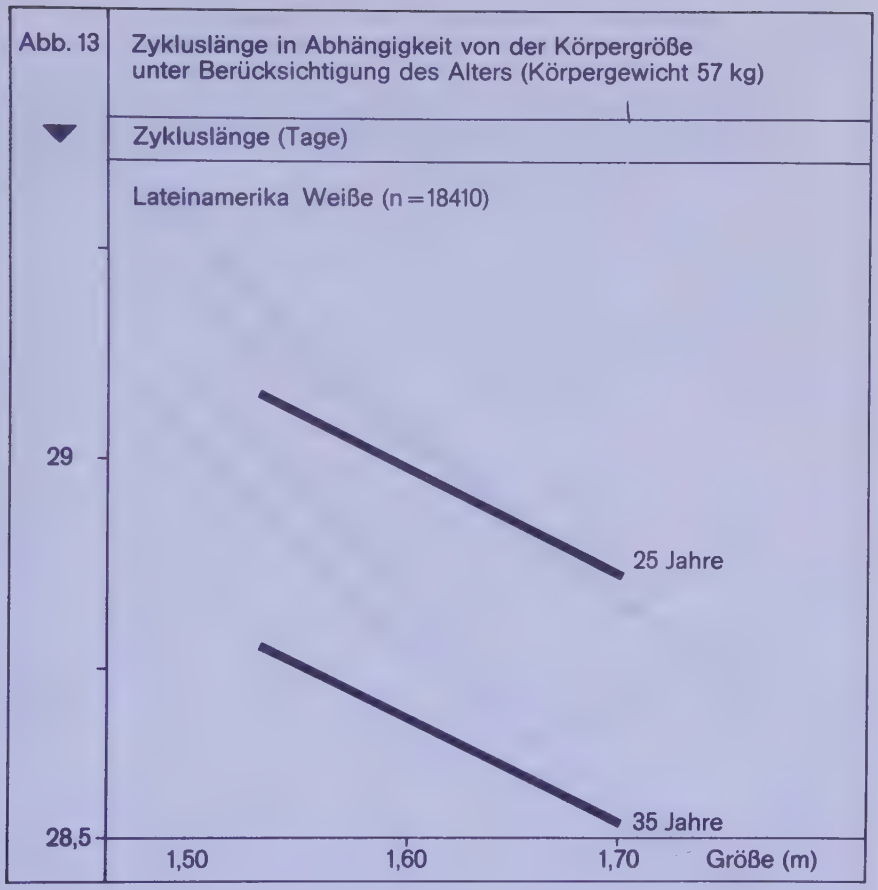


Abb. 14 Zykluslänge in Abhängigkeit vom Körpergewicht unter Berücksichtigung des Alters (Körpergröße 1.48)

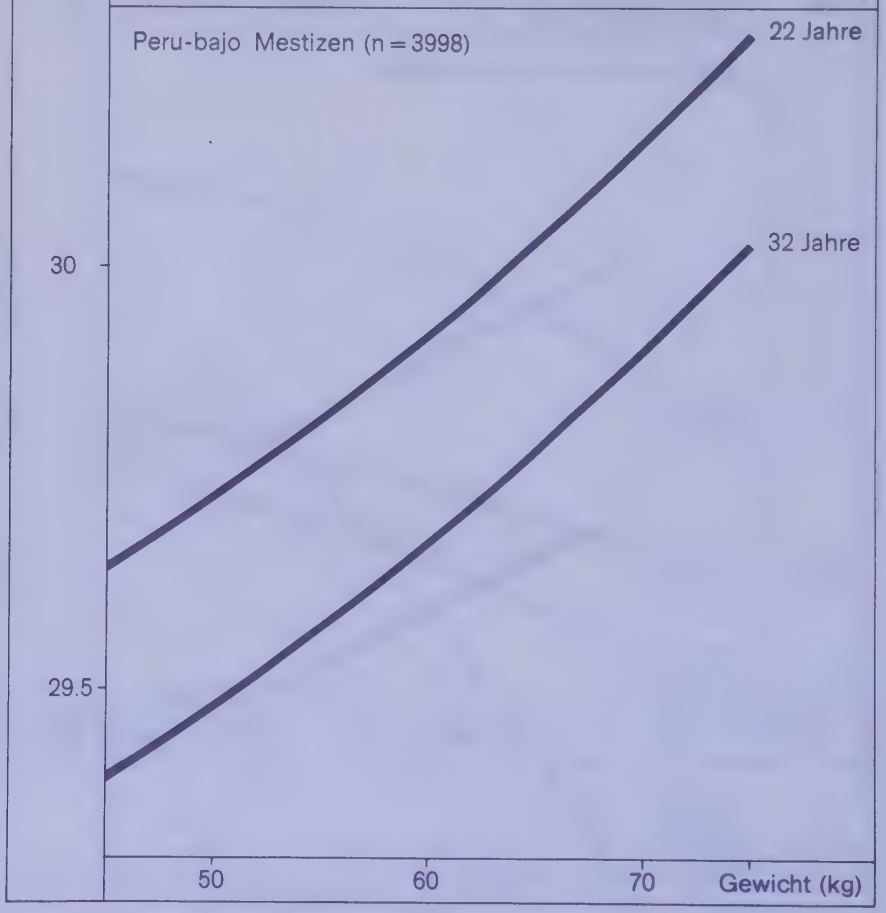
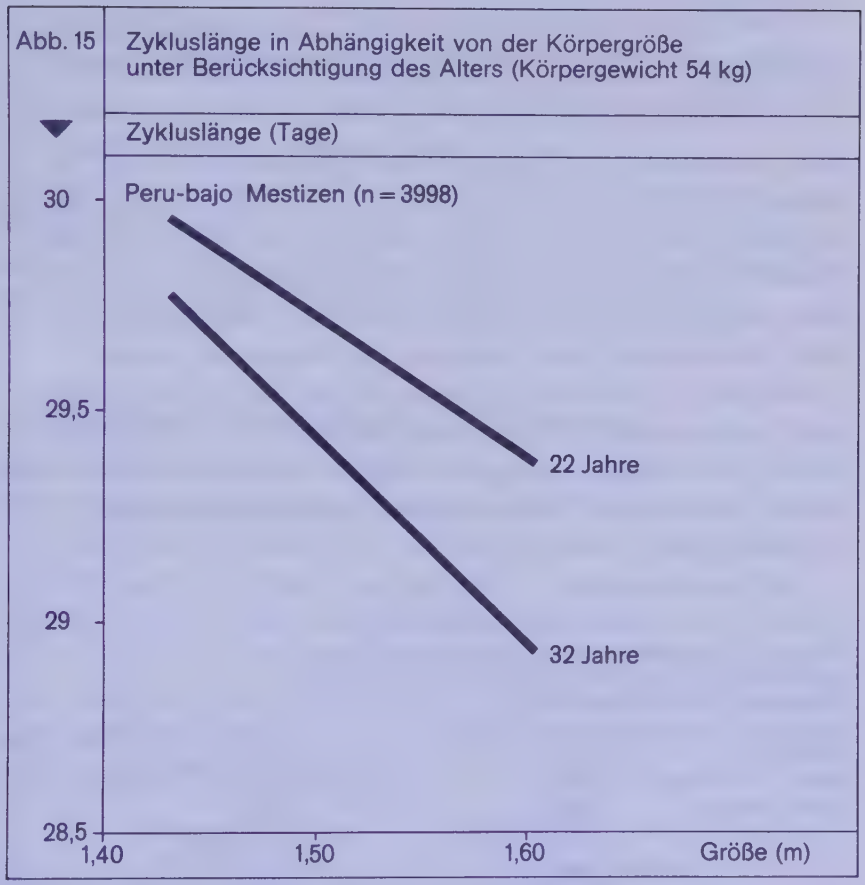


Abb. 15 Zykluslänge in Abhängigkeit von der Körpergröße unter Berücksichtigung des Alters (Körpergewicht 54 kg)



1.5. Einfluß der Rassenzugehörigkeit

Bei Frauen verschiedener Rassen ist der Konstitutionstyp sehr unterschiedlich. So unterscheiden sich bei diesen Kollektivensowohl die Gewichts- und Größenwerte als auch die Gewichtszunahme mit fortschreitendem Alter (Abschnitt III.1.4).

Die Zykluswerte differieren bei den Kollektiven verschiedener Rasse jedoch nicht wesentlich (Tab.3). Es finden sich nur geringe Differenzen zwischen den Frauenkollektiven verschiedener Kontinente. Zwischen Angehörigen verschiedener Rassen in einem Kontinent bzw. Lebensraum sind dagegen praktisch gar keine Unterschiede vorhanden. So sind die Werte bei Weißen und Mestizinnen in Lateinamerika mit 30.0 bzw. 30.1 Tagen praktisch identisch. Ebenso entsprechen sich die Werte von weißen und farbigen Frauen in den USA mit 29.1 bzw. 29.2 Tagen.

Tabelle 3: Zykluslänge bei Frauen verschiedener Rassen unter Berücksichtigung des Lebensraumes (Kontinent). (Zentralwert, Toleranzgrenzen).

Kontinent	Rasse	Zykluslänge
Lateinamerika	Weiße (n = 18 410)	30.0 25.3 - 32.0
	Mestizen (n = 8 165)	30.1 25.3 - 33.0
USA	Weiße (n = 927)	29.2 25.1 - 31.9
	Negride (n = 3 653)	29.1 25.7 - 31.5
Europa	Weiße (n = 3 969)	28.9 24.3 - 32.0

In den vorausgehenden Abschnitten wurden jeweils schon Kollektive verschiedener Rassen berücksichtigt. Die dort beschriebenen Veränderungen der Zykluslänge sind bei allen hier untersuchten Rassen zu beobachten. Die Altersabhängigkeit (Abb.2 u.3, S.12), der Einfluß der Menarche (Abb.7, S.18) und der Einfluß der Geburtenzahl (Abb.8, S.19) auf den Zyklus besteht unabhängig von der Rassenzugehörigkeit.
Lediglich die in Abschnitt III.1.4. beschriebene Gewichtsabhängigkeit im Sinne einer Zyklusverkürzung mit steigendem Gewicht konnte nur bei weißen Frauen, nicht aber bei Mestizinnen nachgewiesen werden.

1.6. Einfluß der Höhenlage des Wohnortes

Diese Untersuchung wurde so geplant, daß auch für die Betrachtung geographisch-ökologischer Einflüsse vergleichbare Kollektive vorhanden sind. Hier konnte der Einfluß der Höhenlage bei zwei peruanischen Subkollektiven gleicher Rasse geprüft werden. Es wurden dazu die Zykluswerte von Mestizen aus der Umgebung von Lima (Meereshöhe) mit den Werten von Mestizen aus der zentralperuanischen Andenstadt Cerro de Pasco in 4350 m Höhe verglichen.

Tabelle 4: Zykluslänge bei Mestizinnen unter Berücksichtigung der Höhe des Wohnortes. (Zentralwert, Toleranzgrenzen).

Höhe	Zykluslänge
Meereshöhe (n = 3 998)	30.0 25.8 - 34.6
4.350 m (n = 1 077)	30.2 28.1 - 31.9

Die Zykluslänge ist bei beiden Subkollektiven sehr ähnlich. Die Zentralwerte mit 30.0 und 30.2 Tagen unterscheiden sich kaum (Tab.4). Allerdings war es nicht möglich,für das Höhenkollektiv die Regressionskurven für die Korrelation Alter / Zykluslänge aufzustellen, da die übliche Verkürzung der Zykluslänge mit fortschreitendem Alter (Abschnitt III.1.1.) dort nicht statistisch signifikant war. Zum Vergleich beider Kollektive ist daher in Tab.5 die prozentuale Verteilung der Zykluslänge unter Berücksichtigung des Lebensalters angegeben.

Die Zykluslänge im Höhenkollektiv zeigt eine geringere Variationsbreite als im Flachlndkollektiv. So liegt im Höhenkollektiv ein größerer Prozentsatz der Zykluslängen zwischen 28 und 30 Tagen als im Vergleichskollektiv. Beispielsweise haben von den 30 jährigen Frauen im Höhenkollektiv über 97 % eine Zykluslänge zwischen 28 und 30 Tagen, im Vergleichskollektiv dagegen nur 72 %. Auch in den enger beieinander liegenden Toleranzgrenzen kommt dies zum Ausdruck(Tab.4). Die Variationsbreite im Höhenkollektiv Peru-alto ist wohl die geringste von allen hier beobachteten. Unterschiede im Gewichtsverhalten sind im Abschnitt III.1.4. dargestellt.

Tabelle 5 Prozentuale Verteilung der Zykluslänge bei Mestizinnen unter Berücksichtigung des Lebensalters und der Höhe des Wohnortes

		Alter																							
		≤ 20		22		24		26		28		30		32		34		36		38		40		⩾ 42	
Zyklusdauer	< 26	2.8	1.2	3.0	0.0	2.6	2.1	3.0	0.0	3.8	0.0	5.8	1.9	6.2	1.2	5.0	0.0	7.8	1.7	9.4	0.0	7.7	0.0	8.7	0.0
	26	6.0	0.6	8.5	1.5	6.9	1.4	10.4	0.8	10.7	0.8	11.6	0.9	9.9	2.4	9.3	1.5	13.2	0.0	7.9	0.0	10.9	0.0	4.3	0.0
	28	32.4	39.7	31.1	46.2	35.3	43.4	35.5	41.5	39.8	36.4	35.9	50.9	38.2	35.4	38.0	44.8	35.0	46.6	36.6	51.4	32.4	50.0	21.7	33.3
	30	52.0	58.5	48.1	52.3	43.7	53.1	38.7	56.8	37.9	61.2	36.5	46.3	36.3	61.0	39.7	53.7	35.4	51.7	37.2	48.6	43.5	50.0	58.7	66.7
	⩾ 32	6.8	0.0	9.4	0.0	11.5	0.0	12.3	0.8	7.8	1.7	10.1	0.0	9.3	0.0	8.0	0.0	8.6	0.0	8.8	0.0	5.5	0.0	6.6	0.0
Total		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A

B = Peru bajo / Meereshöhe n = 3998

A = Peru alto / 4350 m n = 1077

2. Blutungsdauer

Mit der Auswertung der Angaben über die Blutungsdauer wurde ähnlich vorgegangen wie bei der Untersuchung der Zykluslänge(vergleiche III.1.).

Zunächst gibt Tabelle 6 eine Übersicht über die bei den verschiedenen Subkollektiven ermittelte Blutungsdauer mit Angabe der Zentral- und Modalwerte sowie der Toleranzgrenzen der Verteilung. Die Zentralwerte liegen hier zwischen 3.9 und 5.1 Tagen.
Der Altersaufbau der Kollektive geht aus Abb. 24a-d (S.51) hervor.
Ein genauerer Vergleich geschieht in den folgenden Abschnitten unter Berücksichtigung der Abhängigkeit von verschiedenen Einflußfaktoren.

Tabelle 6 Blutungsdauer bei verschiedenen Kollektiven (Übersicht)

Kollektiv	Blutungsdauer				
	Z	Tu	To	M	N
USA Weiße	5,1	3,1	7,6	5	927
USA Negride	4,9	3,1	7,3	5	3 653
Deutschl. Weiße	4,7	2,6	8,6	4	2 373
Europa Weiße	4,9	2,9	8,3	4	3 969
Mexiko Mestizen	3,9	2,8	8,0	3	677
Columb. Mest.	4,5	3,0	8,7	3	2 018
Peru bajo Mest.	4,2	2,8	8,0	3	3 998
Peru alto Mest.	4,5	3,1	7,8	4	1 077
Lateinam. Mest.	4,3	3,0	8,3	3	8 165
Argent. Weiße	4,0	3,0	8,1	3	17 845
Lateinam. Weiße	4,0	3,0	8,1	3	18 410
Columb. Weiße	4,7	3,0	8,8	3	321

2.1. Beziehung zur Zykluslänge

Zunächst stellte sich die Frage nach einer Abhängigkeit der Blutungsdauer von der Zykluslänge. Eine lineare Beziehung könnte alle folgenden Ergebnisse statistisch durch die Abhängigkeit von der Zykluslänge erklären. Hier zeigte sich jedoch eine kompliziertere Korrelation, die aber in allen Kollektiven eindeutig statistisch signifikant war. In Abb.16 und 17 ist dies am Beispiel von vier großen Kollektiven dargestellt.

In allen Fällen haben die Kurven der Blutungsdauer ein Minimum, welches auf eine Zykluslänge zwischen 27 und 29 Tagen fällt. Von diesen Werten ausgehend nimmt die Blutungsdauer sowohl bei verkürzten als auch bei verlängerten Zyklen zu. Je kürzer bzw. länger die Zyklen sind, desto länger wird die Blutungsdauer. Dabei nimmt auch die Steigung der Kurve zu, je extremer nach beiden Seiten die Werte für die Zykluslänge sind.

Abb. 16 Blutungsdauer in Beziehung zur Zykluslänge

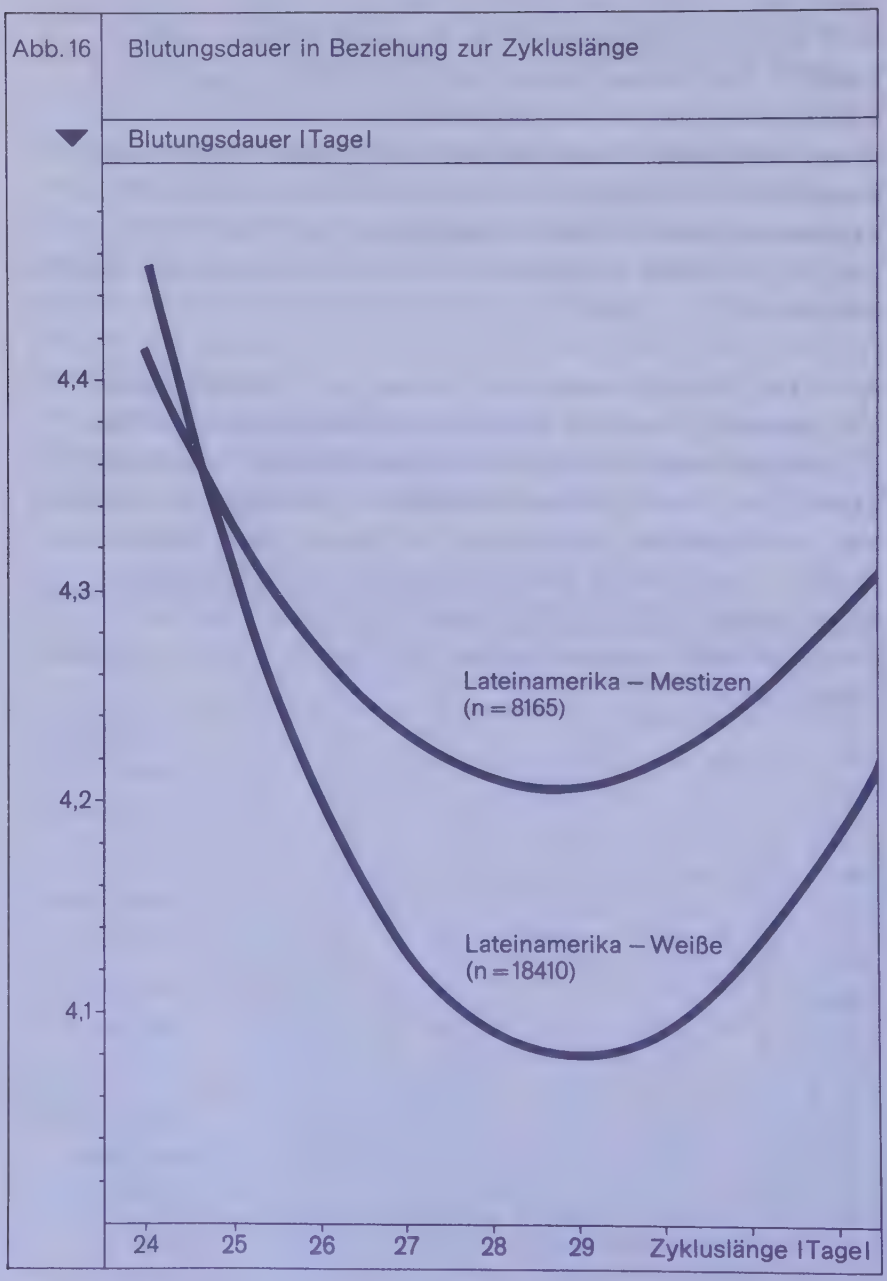
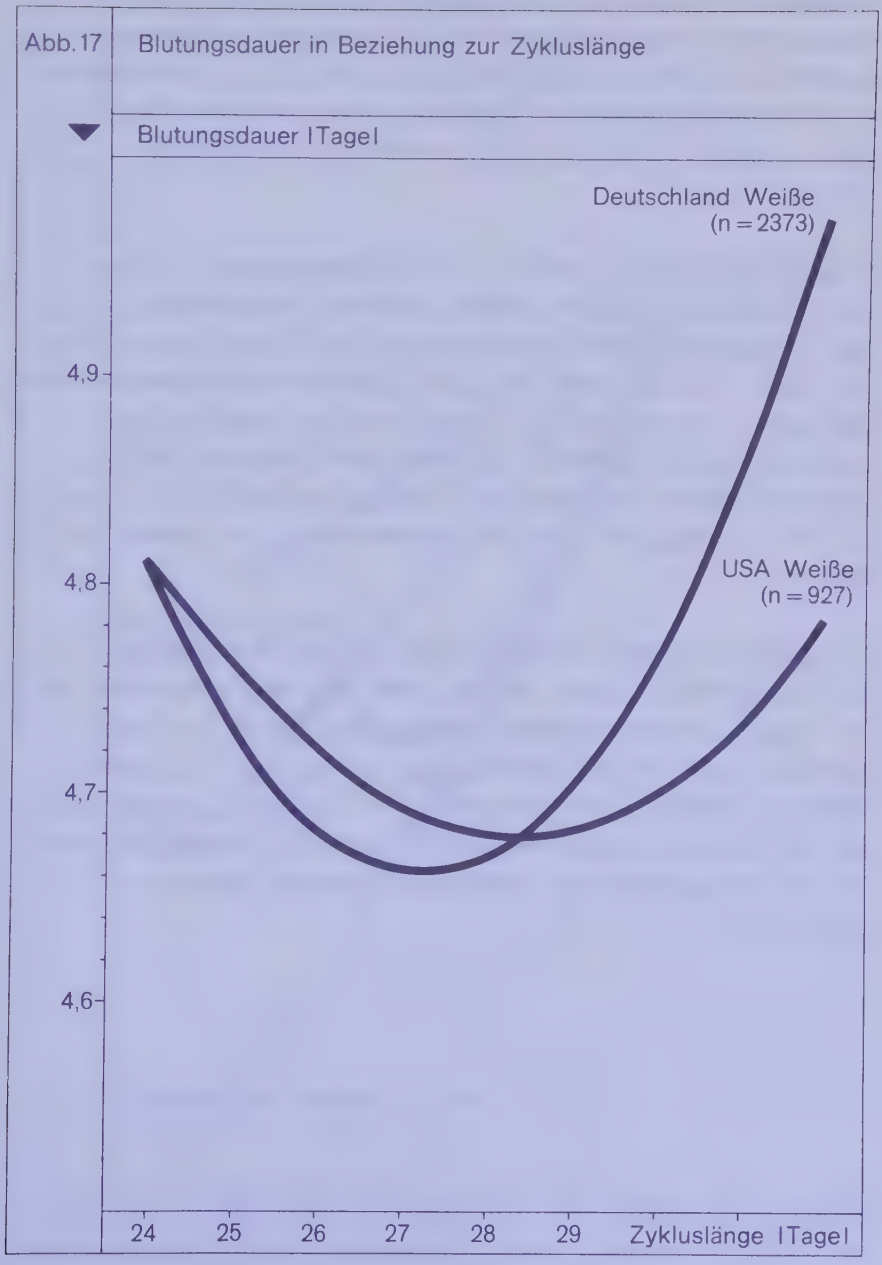


Abb. 17 Blutungsdauer in Beziehung zur Zykluslänge



2.2. Einfluß des Lebensalters

Unabhängig von der im vorigen Abschnitt genannten Beziehung zeigt sich hier wieder, wie schon bei der Zykluslänge, der Einfluß des Lebensalters. Während jedoch die Zykluslänge abnimmt (III.1.1.), verlängert sich die Blutungsdauer mit fortschreitendem Alter. Abb.18 zeigt dies bei den lateinamerikanischen Kollektiven.

Allgemein ist der Anstieg der Blutungsdauer während Der geschlechtsreifen Jahre ziemlich kontinuierlich. Eine Ausnahme stellt das peruanische Flachlandkollektiv dar, bei dem, wie aus der geschätzten Kurve hervorgeht, die Blutungsdauer zu Beginn des zweiten Dezenniums eine sinkende Tendenz hat. Erst in der zweiten Hälfte des zweiten Dezenniums setzt die auch in den anderen Kollektiven beobachtete steigende Tendenz ein.

Die Regressionsanalysen zeigen in dem betrachteten Altersabschnitt eine Zunahme der Blutungsdauer bis zu 0,4 Tagen. Entsprechende Ergebnisse zeigt die Auswertung unter Berücksichtigung des gynäkologischen Alters (Abb.19). Im Kollektiv der farbigen Frauen in den USA konnte kein statistisch signifikanter Anstieg der Blutungsdauer mit fortschreitendem Alter nachgewiesen werden.

Abb. 18 Blutungsdauer in Abhängigkeit vom Lebensalter

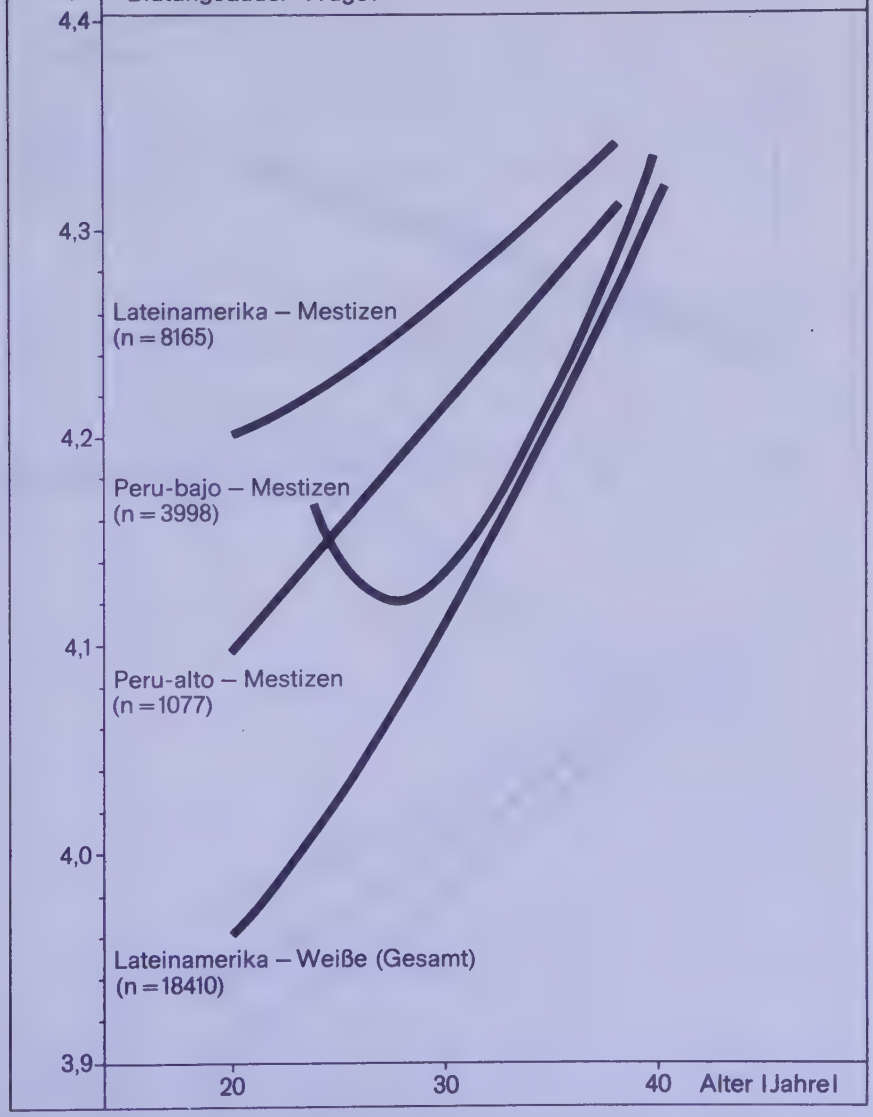
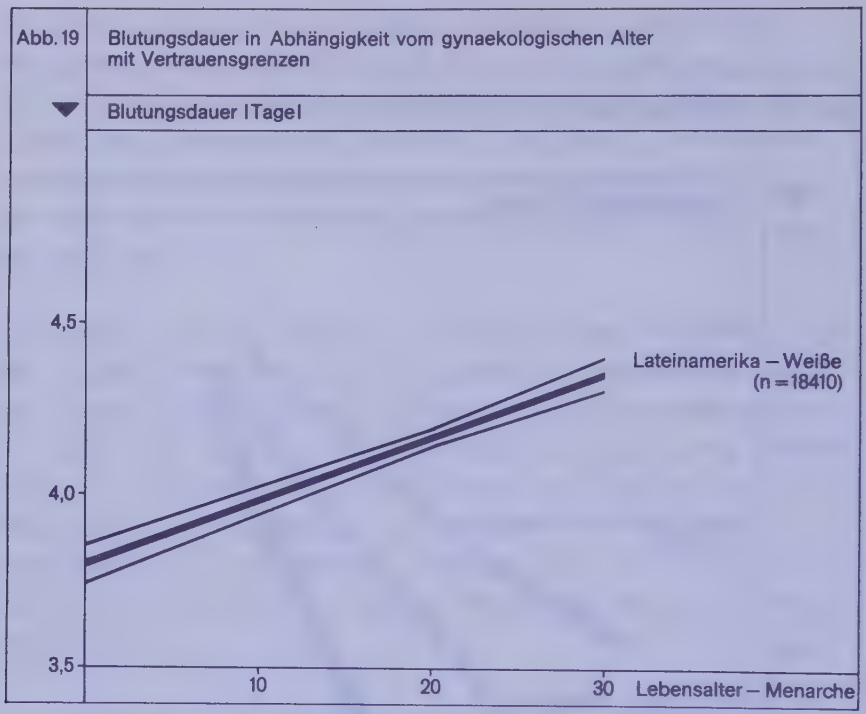


Abb. 19 Blutungsdauer in Abhängigkeit vom gynaekologischen Alter mit Vertrauensgrenzen



2.3. Einfluß der Menarche

Diese Untersuchung wurde bei den lateinamerikanischen Kollektiven durchgeführt. Ähnlich der Beziehung zwischen Zykluslänge und Menarche konnte hier auch eine Abhängigkeit der Blutungsdauer von der Menarche beobachtet werden. Demnach besteht bei Frauen mit früher Menarche die Tendenz zu einer längeren Blutungsdauer als bei denen mit später Menarche (Abb.20 und 21).Bei den Mestizinnen konnte allerdings keine Abhängigkeit in diesem Sinne festgestellt werden. Eine gegensätzliche Tendenz wurde nicht beobachtet.

Abb. 20 Blutungsdauer in Abhängigkeit vom Lebensalter unter Berücksichtigung der Menarche

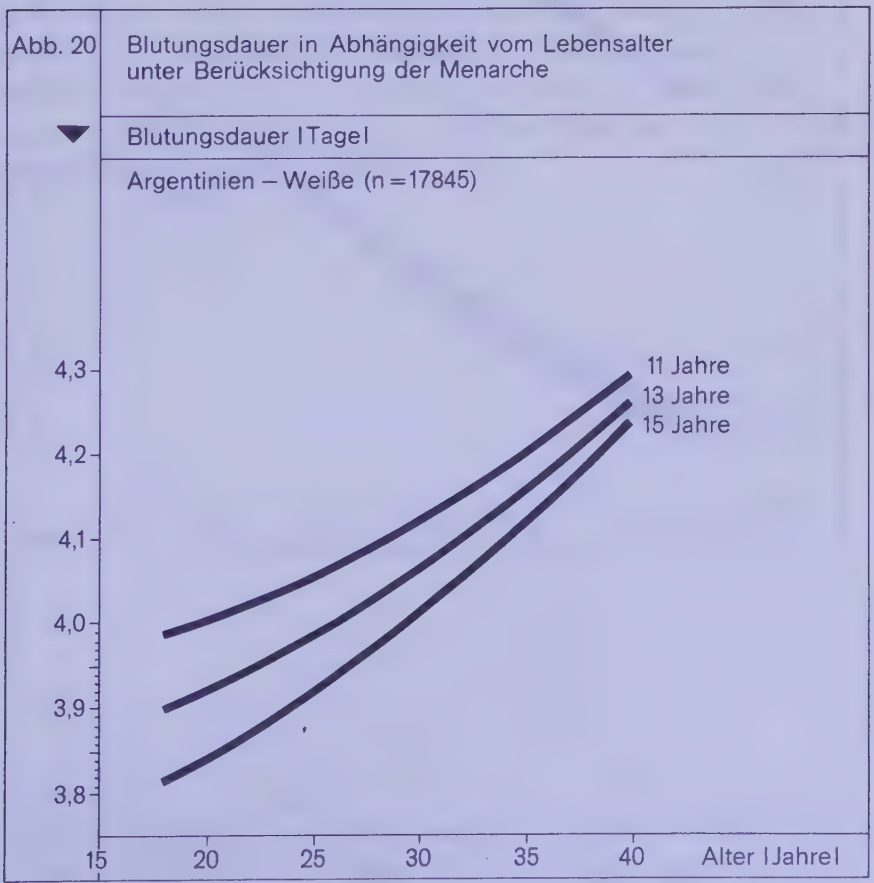
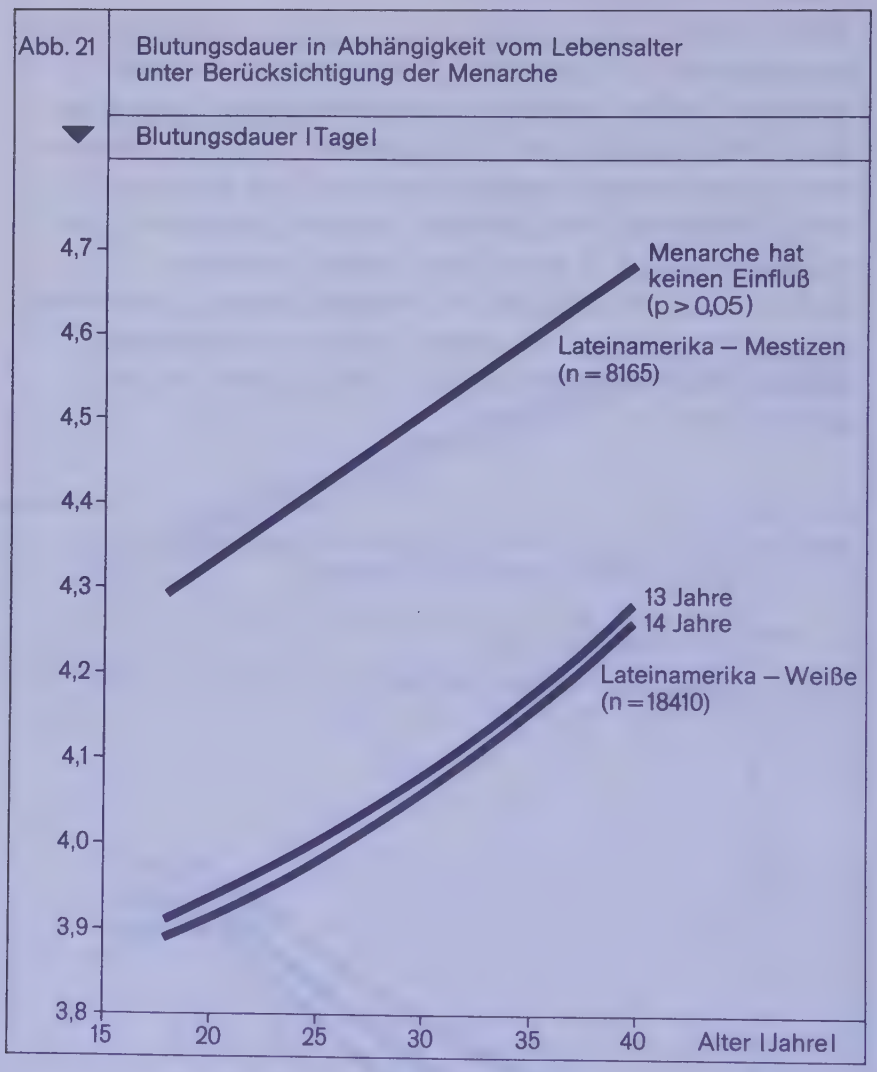


Abb. 21 Blutungsdauer in Abhängigkeit vom Lebensalter unter Berücksichtigung der Menarche

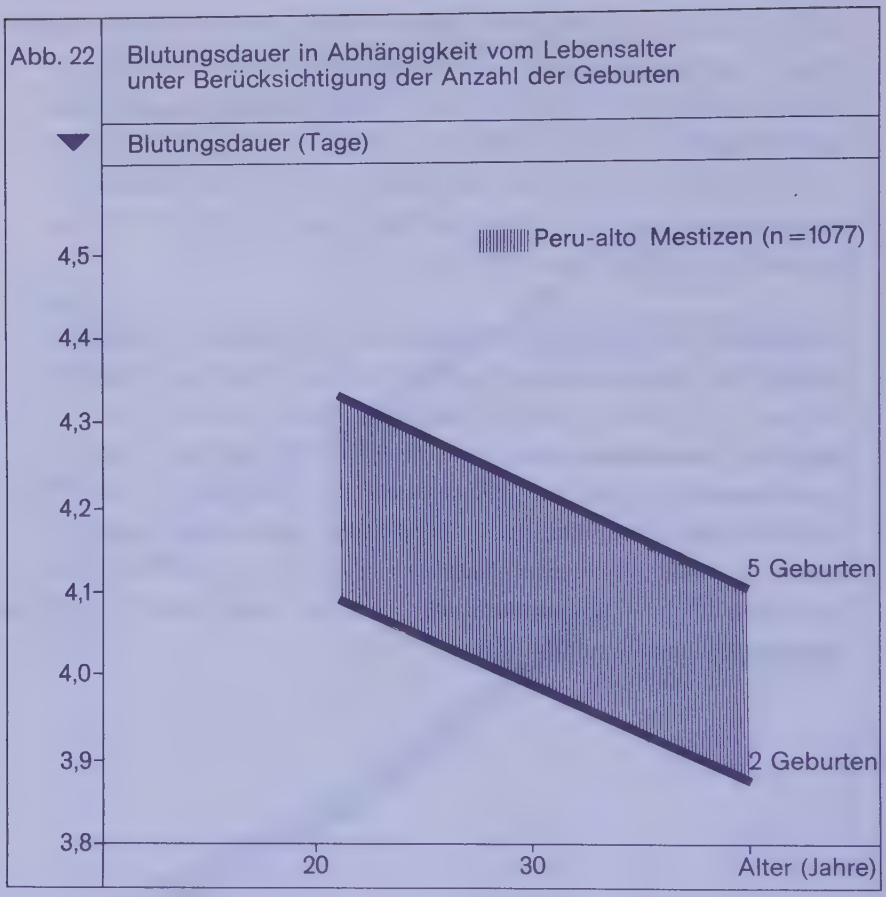


2.4. Einfluß der Anzahl der Geburten

In den meisten Kollektiven zeigte sich die Tendenz zu Einer Verlängerung der Blutungsdauer mit steigender Geburtenzahl. In Abb.22 ist diese Beziehung für die Mestizinnen im Kollektiv Peru-alto dargestellt. Bei Frauen, die fünf Geburten hatten ist eine längere Blutungsdauer zu beobachten als bei gleichaltrigen Frauen, die nur zwei Geburten hatten.

Außerdem läßt sich die Beziehung zwischen Blutungsdauer und Lebensalter hier ohne den Einfluß der Geburten erkennen. Danach haben ältere Frauen eine kürzere Blutungsdauer als jüngere Frauen mit gleicher Geburtenzahl. Die im Abschnitt III.2.2.(Abb.18,S.39) im gleichen Kollektiv beobachtete entgegengesetzte Tendenz läßt sich nur dadurch erklären, daß mit dem Alter auch die Geburtenzahl zunimmt und damit auch die Blutungsdauer größer wird.

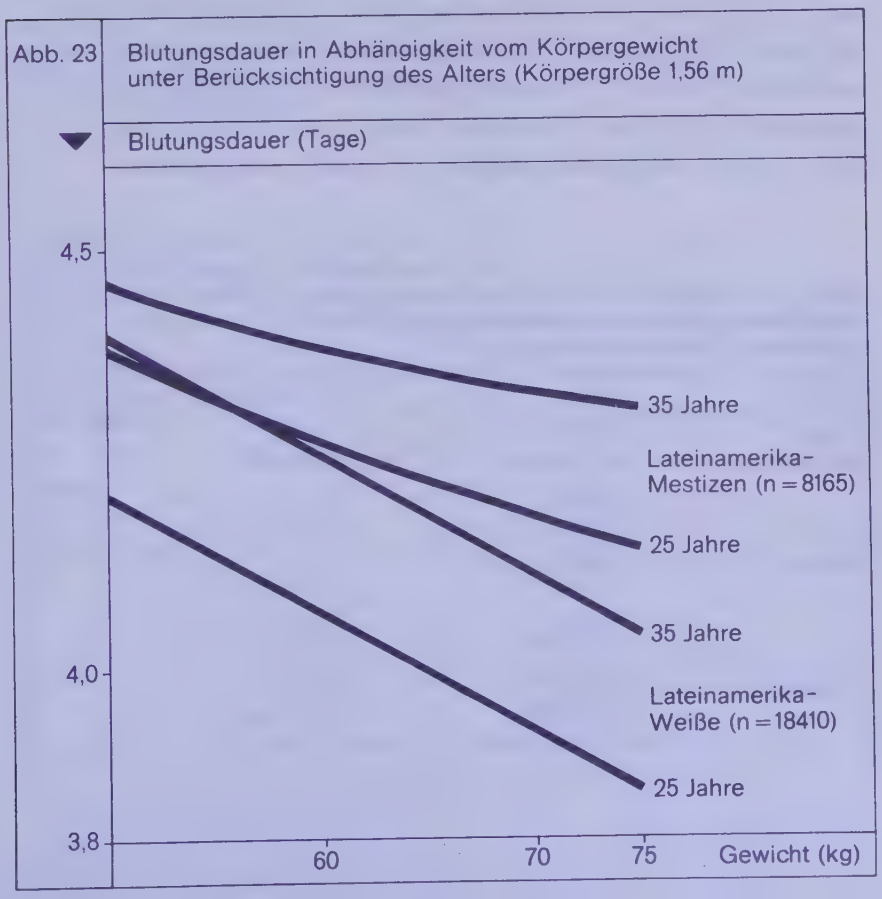
Abb. 22 Blutungsdauer in Abhängigkeit vom Lebensalter unter Berücksichtigung der Anzahl der Geburten



2.5. Einfluß konstitutioneller Faktoren (Gewicht, Größe)

Bei der Untersuchung der Beziehung zwischen Blutungsdauer und Körpergewicht wurde vorgegangen wie bei der Beziehung Zykluslänge/Gewicht (vergl. III.1.4.).

Die Abb.23 läßt erkennen, daß mit steigendem Körpergewicht eine Verkürzung der Blutungsdauer einhergeht. Körpergröße und Alter wurden wieder konstant gehalten, so daß die Beziehung zweidimensional dargestellt werden konnte. Die beschriebene Tendenz konnte auch bei Frauen verschiedener Rassen beobachtet werden.



2.6. Einfluß der Rassenzugehörigkeit

Wie für die Zykluslänge ließ sich auch für die Blutungsdauer keine signifikante Abhängigkeit von der Rasse nachweisen. In Tabelle 7 ist die Blutungsdauer für Frauen verschiedener Rassen in unterschiedlichen Lebensräumen dargestellt. Die Werte der Weißen und Mestizinnen in Lateinamerika entsprechen sich mit 4.0 und 4.3 ebenso wie die Werte der Weißen und Farbigen in den USA mit 5.1 und 4.9 Tagen.

Die schon beschriebene Abhängigkeit der Blutungsdauer von verschiedenen anderen Faktoren gilt bei den hier betrachteten Rassen gleichermaßen. Lediglich die im Abschnitt III.2.3. beschriebene Beziehung zwischen Blutungsdauer und Menarche konnte nur bei Weißen, nicht aber bei Mestizinnen nachgewiesen werden.

Tabelle 7: Blutungsdauer bei Frauen verschiedener Rassen unter Berücksichtigung des Lebensraumes (Kontinent) (Zentralwert, Toleranzgrenzen)

Kontinent	Rasse	Blutungsdauer
Latein-amerika	Weiße n = 18 410 Mestizen n = 8 165	4.0 3.0 - 8.1 4.3 3.0 - 8.3
USA	Weiße n = 927 Negride n = 3 653	5.1 3.1 - 7.6 4.9 3.1 - 7.3
Europa	Weiße n = 3 969	4.9 2.9 - 8.3

2.7. Einfluß der Höhenlage des Wohnortes

Wie bei der Untersuchung der Zykluslänge (III.1.6.) wurde hier das Höhenkollektiv (Peru-alto / Cerro de Pasco 4350 m) mit dem Kollektiv in Meereshöhe (Peru-bajo / Lima) verglichen (Tab.8).

In beiden Kollektiven ist die durchschnittliche Blutungsdauer praktisch identisch. Im Höhenkollektiv liegen die Zentralwerte nur wenig über denen des Vergleichskollektivs. Die im Abschnitt III.2.3. und Abb.18 (S.39) beschriebene altersabhängige Verlängerung der Blutungsdauer hat in den beiden Kollektiven eine leicht differierende Charakteristik. Im Gegensatz zum Höhenkollektiv zeigte sich im Flachland die typische Zunahme der Blutungsdauer erst am Ende des zweiten Dezenniums.

Tabelle 8: Blutungsdauer bei Mestizinnen unter Berücksichtigung der Höhe des Wohnortes. (Zentralwert, Toleranzgrenzen).

Höhe	Blutungsdauer
Meereshöhe (n = 3 998)	4.2 2.8 - 8.0
4.350 m (n = 1 077)	4.5 3.1 - 7.8

3. Menarche

In 3 Subkollektiven mit zusammen 1311o Frauen konnten Angaben über den Zeitpunkt der Menarche erhoben werden.

In Tabelle 9 ist die Verteilung der Menarche auf die Altersgruppen vollständig dargestellt. In Tabelle 10 wurden wieder die Zentralwerte, Toleranzgrenzen und häufigsten Werte errechnet.Es fällt auf, daß sich die Werte in den Subkollektiven der Mestizen weitgehend entsprechen. Die Zentralwerte des Menarchenalters liegen hier bei 14.3 und 14.4 , die häufigsten Werte bei 14 Jahren. Bei dem Kollektiv der argentinischen Frauen weißer Hautfarbe liegen die Werte dagegen fast um ein Jahr niedriger. Das geht aus beiden Tabellen hervor. Die Zentralwerte liegen hier bei 13.6 und die häufigsten Werte bei 13 Jahren.

4. Blutgruppe

In zwei Subkollektiven mit zusammen 1929 Frauen konnte geprüft werden, ob bei Frauen verschiedener Blutgruppen hinsichtlich der bisher betrachteten Parameter Unterschiede bestehen. Die Untersuchung wurde bei Weißen und Mestizinnen in Columbien durchgeführt.

Die prozentuale Verteilung der Blutgruppen war bei beiden Rassen praktisch identisch (Tab.11). Im Hinblick auf Zykluslänge, Blutungsdauer, Alter bei Eintritt der Menarche, Gewicht und Größe ließen sich keine signifikanten Unterschiede beobachten (Tab.12).

Tabelle 9: Alter bei Eintritt der Menarche in Lateinamerika

Menarche (Jahre)	Columb.- Mestizen		Peru-alto-Mestizen		Lateinam.-Mest.		Argent.-Weiße		Lateinam.-Weiße		Columb.-Weiße	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
≥ 19	2	0,1	7	0,6	9	0,3					2	0,7
18	23	1,4	23	2,1	46	1,7	104	1,0	113	1,1	7	2,4
17	51	3,1	30	2,8	81	3,0	158	1,5	168	1,6	10	3,5
16	117	7,1	105	9,7	222	8,2	414	4,0	431	4,0	17	5,9
15	336	20,5	189	17,5	525	19,3	1209	11,6	1267	11,9	58	20,2
14	512	31,2	313	29,1	825	30,3	2157	20,8	2239	21,0	82	28,6
13	390	23,8	258	24,0	648	23,8	2799	26,9	2867	26,8	68	23,7
12	168	10,2	119	11,0	287	10,6	2201	21,2	2236	20,9	35	12,2
11	39	2,4	31	2,9	70	2,6	1078	10,4	1084	10,2	6	2,1
10	4	0,2	2	0,2	6	0,2	204	2,0	205	1,9	2	0,7
9							67	0,6	68	0,6		
8												
Summe	1642	100	1077	100	2719	100	10391	100	10678	100	287	100

Tabelle 10: Alter bei Eintritt der Menarche in Lateinamerika

Kollektiv	Menarche				
	Z	Tu	To	M	N
Columb. Mest.	14.4	12.1	17.2	14	1 642
Peru alto Mest.	14.3	12.1	17.7	14	1 077
Lateinam. Mest.	14.4	12.1	17.3	14	2 719
Argent. Weiße	13.6	11.2	16.5	13	10 391
Columbien Weiße	14.2	11.8	18.3	14	287
Lateinam. Weiße	13.6	11.2	16.5	13	10 678

Tabelle 11 Verteilung der Blutgruppen bei 1929 Frauen verschiedener Rassen in Kolumbien

Blutgruppe	Mestizen		Weiße	
	Total	%	Total	%
0	1064	64.8	175	61.0
A	430	26.2	84	29.3
B	128	7.8	24	8.4
AB	20	1.2	4	1.4

Tabelle 12: Verteilung verschiedener Parameter auf die Blutgruppen (arithm. Mittelwerte).

Blutgruppe	Mestizen (n = 1 642)				Weiße (n = 287)			
	0	A	B	AB	0	A	B	AB
Gewicht (kg)	55.9	56.4	56.7	56.6	56.7	57.1	57.4	57.8
Größe (m)	1.54	1.54	1.55	1.55	1.55	1.52	1.55	1.51
Zykluslänge (Tge)	28.4	28.3	28.3	28.4	28.0	28.4	27.4	26.3
Blutungsdauer (Tge)	4.7	4.6	4.6	5.0	4.8	4.7	4.8	4.5
Menarchenalter	14.0	14.0	13.9	13.8	13.9	14.0	14.3	14.0

Abbildungen 24 a-d

zum Text: pp. 10 und 34

Abb. 24 a Altersaufbau der Kollektive (% Werte)

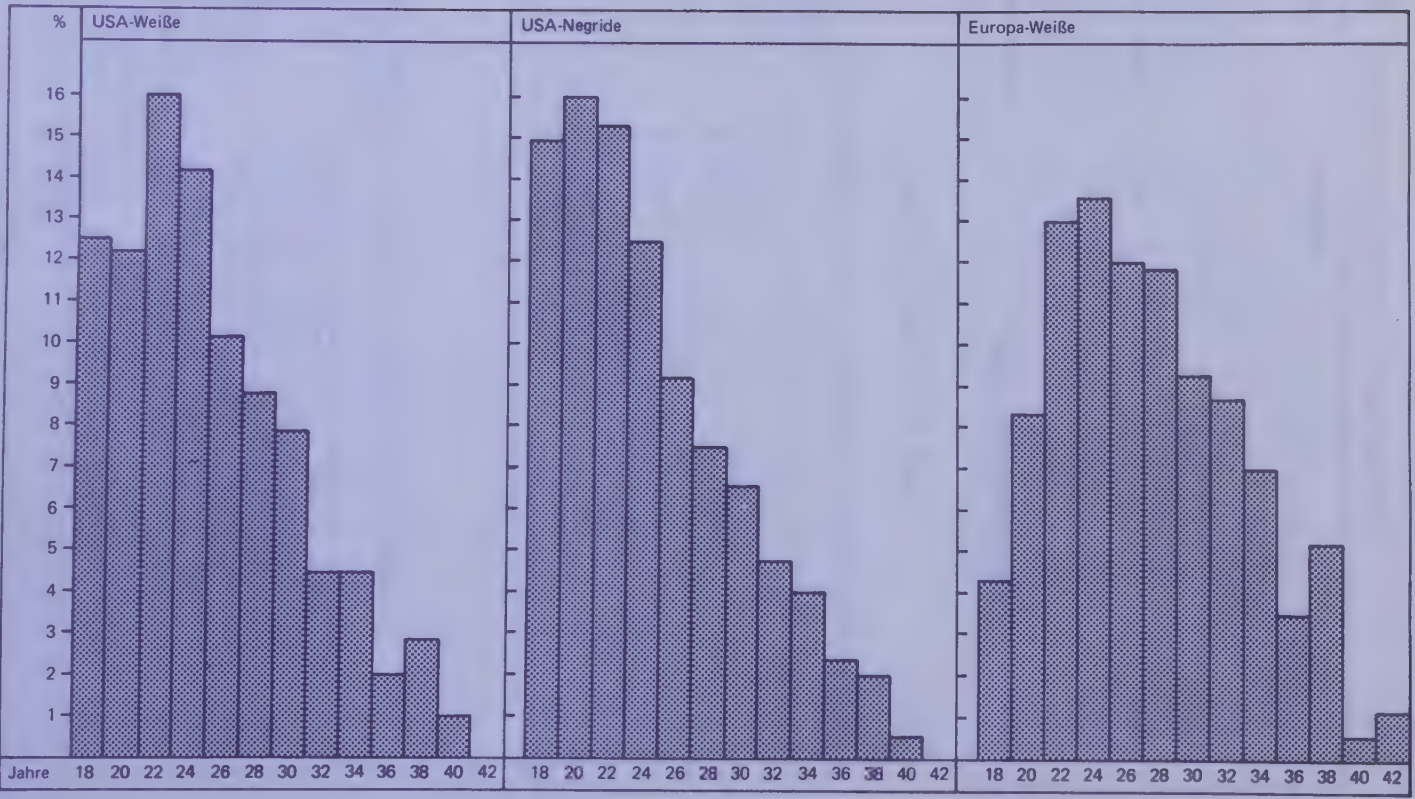


Abb. 24 b Altersaufbau der Kollektive (% Werte)

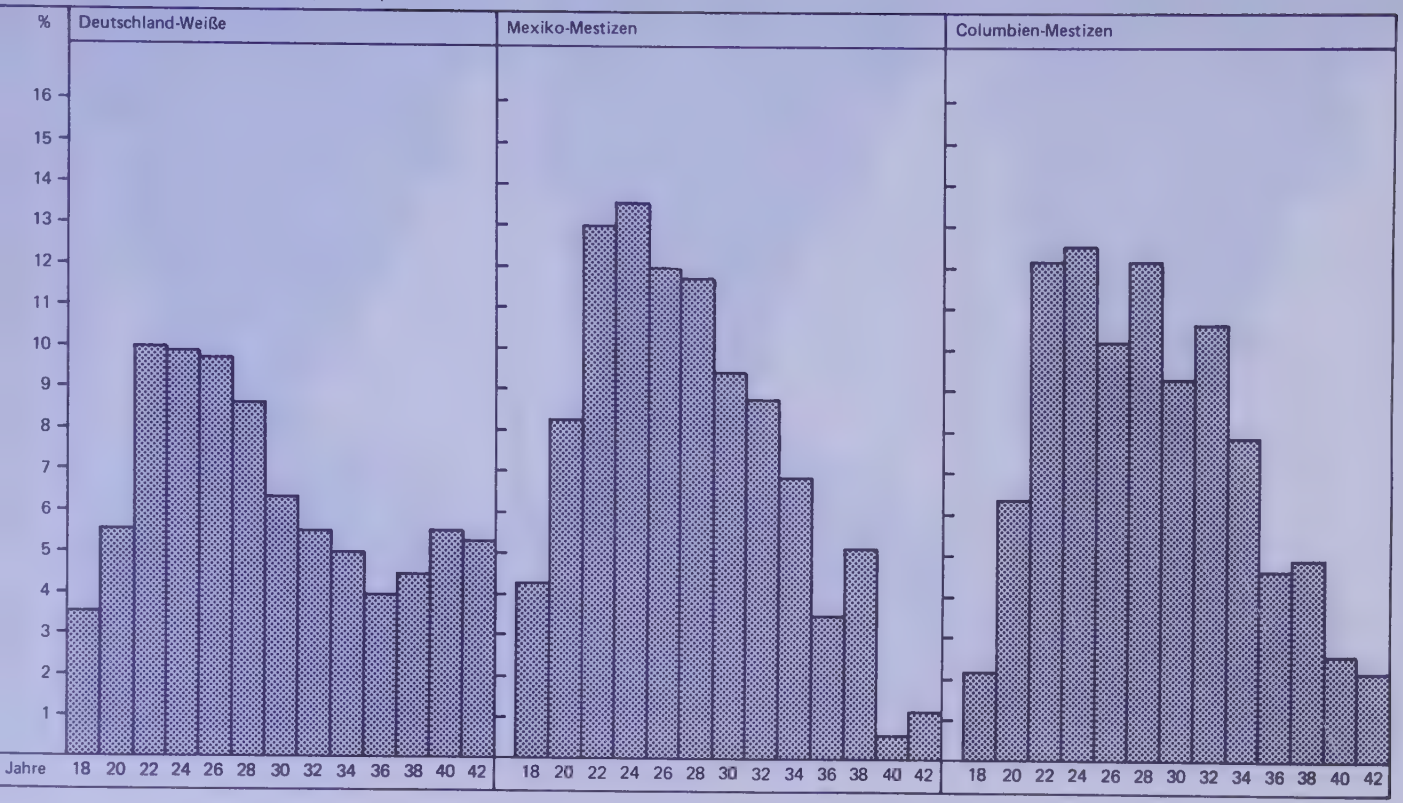


Abb. 24 c Altersaufbau der Kollektive (% Werte)

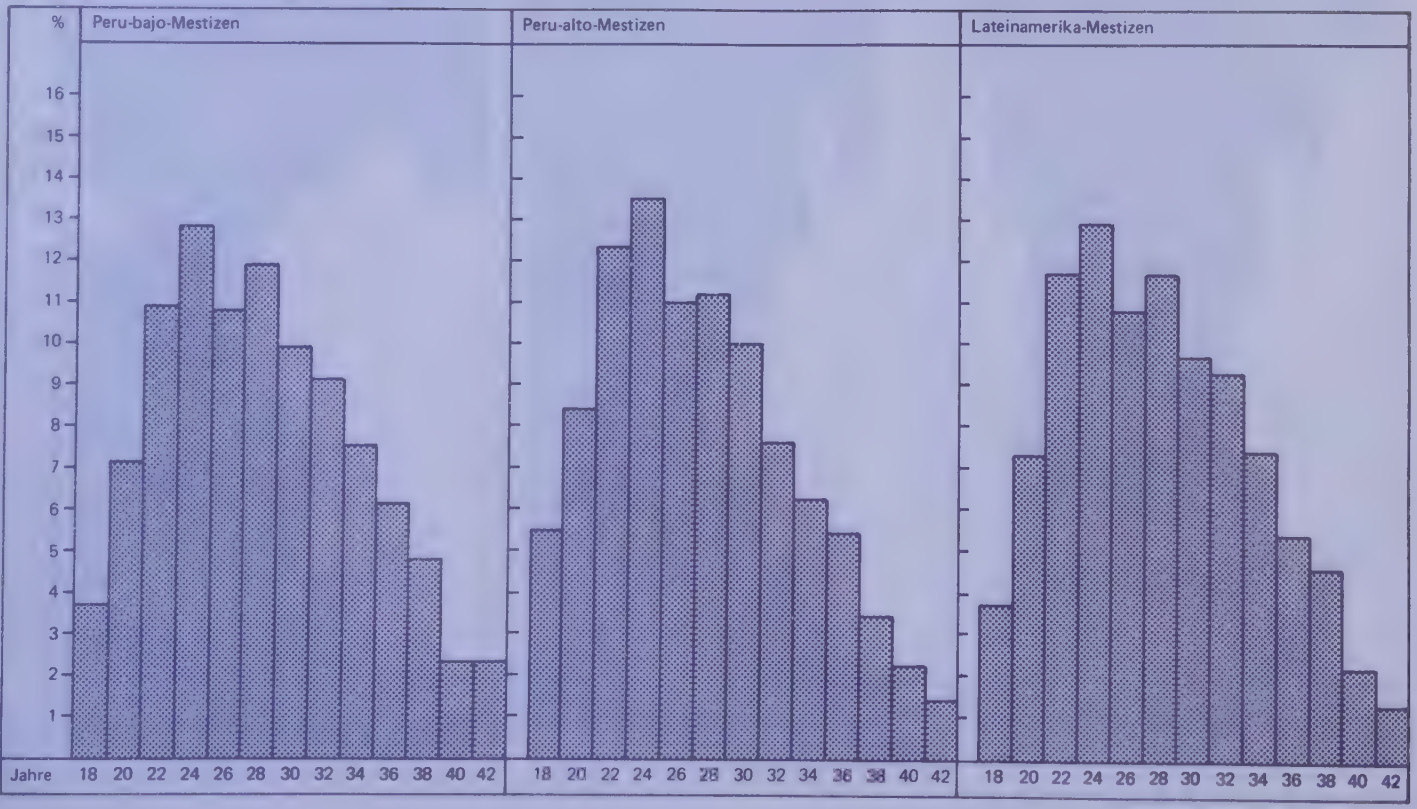
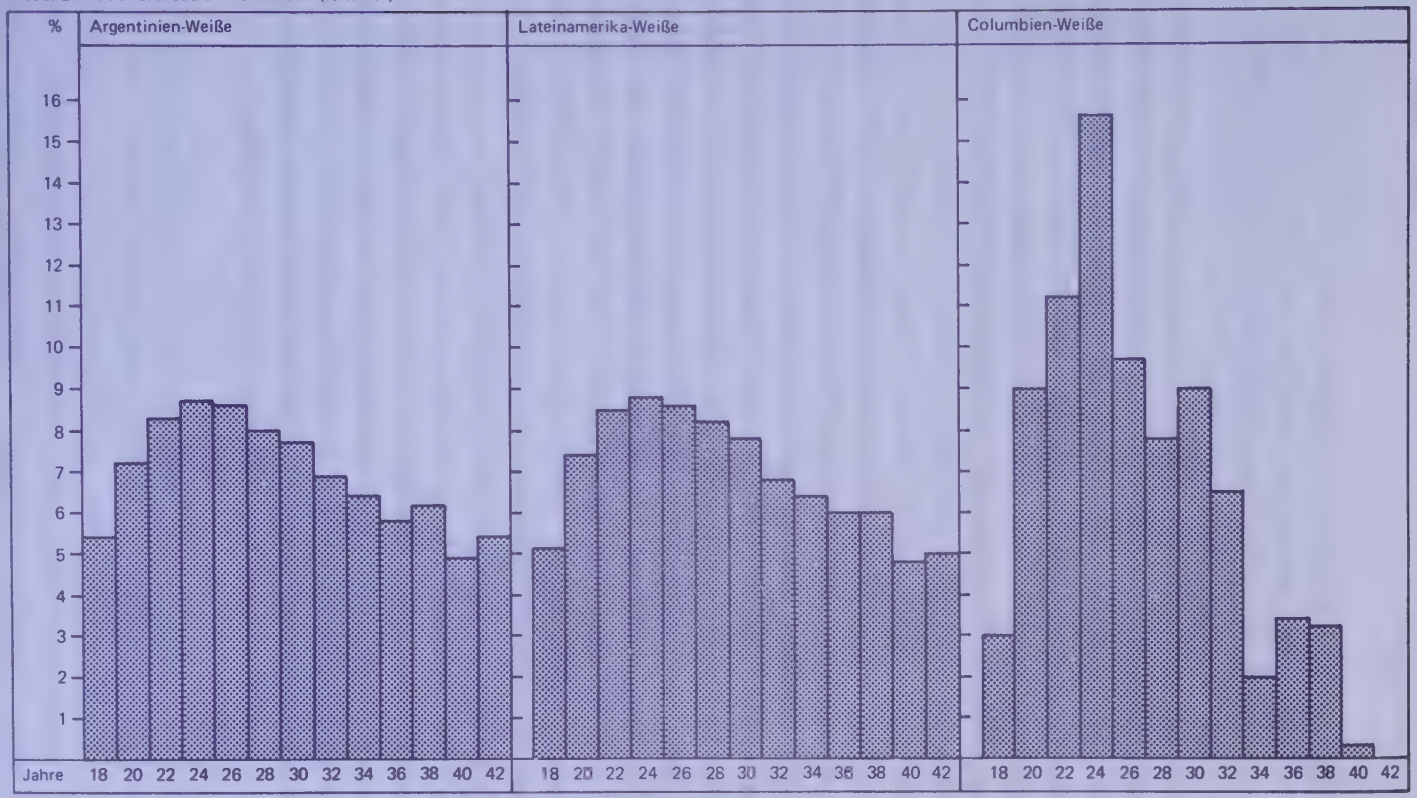


Abb. 24 d Altersaufbau der Kollektive (% Werte)



IV. DISKUSSION

Bisher veröffentlichte statistische Arbeiten über den Zyklus der gesunden Frau in den verschiedensten Teilen der Welt sind kaum miteinander vergleichbar. Das ist bedingt durch die jeweils unterschiedliche Form der Auswahl der Frauenkollektive sowie die stark differierenden Methoden der statistischen Auswertung (3). Diese Arbeit wurde von Anfang an als internationale Vergleichsstudie geplant und einheitlich durchgeführt, so daß sich erstmals eine echte Vergleichsmöglichkeit zwischen den verschiedensten Regionen bietet.

Auf diese Weise konnten Zusammenhänge von Zykluslänge, Blutungsdauer und Menarche mit einigen Faktoren untersucht werden, über deren Bedeutung für den Zyklus bisher wenig bekannt war. Wurden dabei statistisch signifikante Beziehungen zwischen Zyklusverhalten und möglichen Einflußfaktoren gefunden, so muß dies nicht bedeuten, daß auch ein kausaler Zusammenhang besteht. Es ist beispielsweise möglich, daß ein gemeinsamer, bisher unbekannter Einflußfaktor beide Variablen reguliert. Nach der Definition von KOLLER (18) handelt es sich hier um Gemeinsamkeitskorrelationen.

Obwohl also eine Kausalität hier nicht belegt wird, sollte eine auf statistischem Wege bewiesene Beziehung der Zykluswerte zu den betrachteten Faktoren bei der Aufstellung und Beurteilung von Durchschnittswerten in verschiedenen Populationen beachtet werden.

1. Zykluslänge

Altersabhängigkeit.
Die Ergebnisse (III.1.1.) haben gezeigt, daß für die Beurteilung der Zykluslänge gesunder Frauen die Berücksichtigung des Lebensalters wichtig ist.

Eine Altersabhängigkeit der Zykluslänge wurde in der Literatur schon beschrieben (2,4,6,13,21,33,35). Die meisten Veröffentlichungen gehen jedoch nicht auf die genauere Charakteristik dieser Zyklusverkürzung mit fortschreitendem Alter ein. Das konnte hier mit den Regressionsanalysen geschehen (vergl.III.1.1.).
Es bietet sich in allen Kollektiven ungefähr das gleiche Bild eines verhältnismäßig kontinuierlichen, meist im 3. Dezennium verstärkten Abfalls der Zykluslänge. Diese Tendenz setzt sich bis zum 40. Lebensjahr fort. Ein erneuter Anstieg wie ihn VOLLMAN (35) nach dem 43. Lebensjahr bzw. TRELOAR et al.(33) 8 Jahre vor der Menopause beschrieben konnte hier nicht beobachtet werden, da die praemenopausischen Jahre in dieser Untersuchung nicht berücksichtigt wurden.

Eine genaue Vergleichsmöglichkeit für die Größenordnung der in der vorliegenden Arbeit beschriebenen altersabhängigen Zyklusverkürzung mit anderen Arbeiten ist kaum gegeben. Entweder wurde die Größe der Zyklusverkürzung noch nicht genau beschrieben oder die Ergebnisse der Arbeiten sind vielfach auf Grund ungenügender biometrischer Planung nicht interpretierbar bzw. vergleichbar (3).

Die hier beschriebene Abnahme der Zykluslänge zwischen dem 20. und 40. Lebensjahr beispielsweise bei weißen Frauen in den USA um etwa einen Tag ist allenfalls mit den Ergebnissen von TRELOAR et al.(33) vergleichbar, die ebenfalls in den USA im genannten Altersabschnitt

eine Verkürzung um 2 Tage oder 1/1o Tag pro Jahr fanden. Diese Autoren (33) kommen dann zu dem Ergebnis, daß jede Frau ihren zentralen Trend hat und ihre davon ausgehende Variabilität, die beide mit dem Alter wechseln. Sie fanden beispielsweise einen regelmäßigen 28 tägigen Zyklus erst nachdem sie 5 Jahre gearbeitet hatten und dabei 3ooo Personenjahre überprüft hatten. Das kann hier bestätigt werden. Allein die beobachtete Altersabhängigkeit läßt es als wenig sinnvoll erscheinen, für die Zykluslänge einen Durchschnittswert zu suchen und diesen als Norm von allgemeiner Gültigkeit zu betrachten.

In tabellarischen Darstellungen findet die Variabilität bei Angabe von Zentralwerten und Toleranzgrenzen der Verteilung, wie dies hier geschah, eine ausreichende Berücksichtigung. Zusätzlich muß das Lebensalter beachtet werden.

Menarche.

Der Einfluß des Menarchenalters auf die spätere Fruchtbarkeit ist bereits Gegenstand von Untersuchungen gewesen. Die Ergebnisse ließen jedoch keinen Zusammenhang zwischen Menarche und Fruchtbarkeit erkennen. (36).

Die hier gefundene Beziehung zwischen Menarche und Zykluslänge (vergl.III.1.2.) wurde in der Literatur bisher nicht beschrieben. Die Verkürzung der Zykluslänge bei früher und die Verlängerung bei später Menarche ist zunächst sicher nur von geringer klinischer Bedeutung. Die bisher unbekannte Tatsache, daß überhaupt eine Beziehung zwischen dem Menarchenalter und dem späteren Zyklusgeschehen besteht, ist jedoch interessant und könnte Grundlage für weitere Untersuchungen über die Ursache dieses Zusammenhanges sein.

Anzahl der Geburten.
Hier konnte statistisch signifikant eine Zyklusverlängerung mit steigender Geburtenzahl nachgewiesen werden. Bisher wurde weniger eine Verlängerung als eine vermehrte Unregelmäßigkeit des Zyklus mit steigender Geburtenzahl beschrieben (33).

Körperkonstitution.
Die im Abschnitt III.1.4. zunächst durchgeführte Analyse der Gewichts- und Größenwerte ergab für die einzelnen Subkollektive ein recht verschiedenartiges Bild (Tab.2, S.20). Besonders die jeweils unterschiedlichen Gewichtsveränderungen mit fortschreitendem Alter (Abb.9, 10, 11;S.23) legen den Schluß nahe, daß neben genetischer Festlegung auch eine Reihe anderer Faktoren für das Durchschnittsgewicht und die Durchschnittsgröße verantwortlich sind. Interessant ist in diesem Zusammenhang der Vergleich der beiden peruanischen Subkollektive in verschiedenen Höhenlagen (Abb.11,S.25). Die Gewichtswerte zwischen 20 und 40 Jahren liegen dort im Höhenkollektiv bei ähnlicher steigender Tendenz grundsätzlich unter denen des Vergleichkollektivs. Das ergänzt die Beobachtung von BAKER (1), daß Gewicht und Größe bei den Andenbewohnern schon von Geburt an bis zur Pubertät langsamer zunehmen als bei Vergleichspopulationen. Neben anderen Faktoren hält BAKER (1) den chronischen Sauerstoffmangel hier für ausschlaggebend.

Die Beziehung zwischen Körperkonstitution und Zyklus ist bisher kaum untersucht worden. TERVILÄ/AHO (30) fanden zwar bei übergewichtigen Frauen eher kürzere Zyklen als bei normal- oder untergewichtigen Frauen, Dieses Phänomen war jedoch nicht statistisch signifikant. Hier ließ sich diese Beziehung mit anderen Methoden nun doch signifikant darstellen. Zumindest

bei weißen Frauen zeigte sich mit steigendem Gewicht eine Tendenz zu kürzeren Zyklen (Abb.12, S.26).

Andere Autoren, die allerdings nur Mädchen im postmenarchischen Alter unter 20 Jahren untersuchten, kamen zu dem Ergebnis, daß Mädchen von pyknischem Typus vermehrt zu kurzen Zyklen neigen (36).

Rassenzugehörigkeit.
Interessant ist, daß hier keine signifikante Beziehung zwischen Zykluslänge und Rassenzugehörigkeit gefunden werden konnte.(vergl.III.1.5.). Unterschiede von Kontinent zu Kontinent müssen durch andere als rassebedingte Faktoren verursacht sein.

Höhenexposition.
Zur Frage der Abhängigkeit des normalen Zyklus von geographisch-ökologischen Faktoren wurde hier der Einfluß einer ständigen Höhenexposition untersucht (vergl.III.1.6.). Dazu ist allerdings anzumerken, daß unter natürlichen Lebensbedingungen, wie sie zum Beispiel in den peruanischen Anden herrschen, der Begriff "Höhenlage" mehrere schwer trennbare Kriterien beinhaltet. Nach WIESINGER (37) können die Faktoren, denen der Mensch mit zunehmender Höhe begegnet, in 4 Hauptgruppen eingeteilt werden: die Abnahme des atmosphärischen Druckes, der Sauerstoffmangel, die Temperatur und die Strahlung. In einem Gebiet der Höhenlage von Cerro de Pasco enthält die Luft um 40% weniger Sauerstoff als in Meereshöhe, die Durchschnittstemperatur ist dort nicht höher als 8-10°C (1). Sicher aber ist der geringere Sauerstoffpartialdruck der für den Menschen physiologisch wichtigste Faktor (1,37). Hier sind Einflüsse auf den

Reproduktionsprozeß auch schon nachgewiesen.

So beobachtete BAKER (1), daß die Neugeborenen der Hochlandbewohner leichter sind und das Plazentagewicht größer ist als bei den Flachlandbewohnern. Die Frage des Einflusses auf den Zyklus wird in der Literatur unterschiedlich beantwortet. PRILL/MAAR (25) sehen die Hauptwirkung der Höhenlage in einer Zyklusverkürzung. In zwei Punkten läßt sich die genannte Arbeit jedoch schlecht mit der vorliegenden vergleichen:

1. Die Untersuchung wurde in Mitteleuropa in Höhen von nur 550 bis 1500 m durchgeführt.
2. Die Höhenexposition war nur vorübergehend (oft nicht länger als 4 Wochen). Allein der Milieuwechsel hat daher die Ergebnisse sicher schon entscheidend beeinflußt, zumal die Autoren auch eine Abschwächung der beschriebenen Tendenz bei häufigerem Höhenaufenthalt angeben.

Andere Autoren, die ihre Untersuchungen in den Anden durchführten, fanden lediglich vermehrte Zyklusstörungen und Unregelmäßigkeiten (29). Auch im Tierversuch mit Ratten kam man zu vergleichbaren Ergebnissen in Form eines veränderten Östrus bei Höhenexposition in den Anden (8). Dabei konnten unter Laboratoriumsbedingungen sogar die veränderten Klimaverhältnisse ausgeschaltet werden. Für die Ergebnisse dieser Untersuchungen ist der Höheneinfluß demnach zweifellos entscheidend. Wichtig ist nur, daß alle diese Ergebnisse (8,25,29) nur für den nicht voll höhenadaptierten Organismus gelten. Nach PICHOTKA (23) wird eine volle Höhenadaptation erst nach vielen Monaten erreicht. In jedem Fall stellt die vorübergehende Höhenadaptation für den ungewohnten Organismus einen Hochleistungszustand dar. Dafür spricht auch die Tatsache, daß das Adaptationsvermögen selbst nach langer

Höhenexposition wieder verloren gehen kann (23).

Anders als die zitierten Arbeiten beziehen sich die vorliegenden Untersuchungsergebnisse (vergl.III.1.6.) auf den von Geburt auf angepaßten Organismus. Bei diesem ließen sich kaum entscheidende Zyklusveränderungen gegenüber den Vergleichskollektiven feststellen. Die Zyklen des Höhenkollektivs zeichnen sich sogar durch eine besonders geringe Variationsbreite im Normalbereich aus. Nicht einmal die sonst überall charakteristische altersabhängige Veränderung der Zykluslänge ließ sich signifikant darstellen.

2. Blutungsdauer

Die Betrachtung des "normalen" Zyklus und der denselben beeinflussenden Faktoren muß neben der schon besprochenen Zykluslänge auch die Menstruation mit einschließen. Für die betroffene Frau ist dabei die Dauer der Menstruationsblutung von größter Wichtigkeit. Gerade bezüglich der Blutungsdauer ist aber die Literatur noch sehr lückenhaft.

Der Einfluß der hier untersuchten Faktoren ist sehr unterschiedlich. Die Ergebnisse zeigen, welche der hier untersuchten Zusammenhänge künftig bei der Aufstellung von Durchschnittswerten oder der genaueren Definition von klinischen Begriffen wie Hypomenorrhoe und Hypermenorrhoe, die bisher noch aussteht, beachtet werden sollten.

Beziehung zwischen Blutungsdauer und Zykluslänge.

Die Untersuchung dieser Beziehung erbrachte eindeutige Ergebnisse. Auch von RYBO (27) wird eine solche Beziehung angegeben, allerdings ohne nähere Beschreibung.

Aus dem parabelförmigen Kurvenverlauf (Abb.16 u. 17, S.36) geht hervor, daß jeweils die kürzeste Blutungsdauer in den Bereich des Zentralwertes der Zykluslänge fällt. Je weiter die Werte der Zykluslänge von diesem Zentralbereich entfernt sind, desto länger ist in jedem Fall die Blutungsdauer. Diese Tatsache läßt sich nicht durch eine Abhängigkeit der beiden Größen vom Alter erklären, da die Blutungsdauer nicht nur mit abnehmender, sondern auch mit zunehmender Zykluslänge ansteigt.

Eine Erklärung könnte die Beobachtung von MATSUMOTO et al.(21) bieten, daß bei anovulatorischen Zyklen vermehrt mit einer längeren Blutungsdauer zu rechnen ist. Außerdem ist bekannt, daß anovulatorische Zyklen häufig verlängert oder auch verkürzt sind (21). Es ist also möglich, daß die hier gefundene Beziehung auf die vermehrt erfaßten anovulatorischen Zyklen bei sehr kurzen und sehr langen Zyklen zurückzuführen ist.

Altersabhängigkeit.

Wie bei der Zykluslänge konnte auch bei der Blutungsdauer eine Altersabhängigkeit gefunden werden. Die im Abschnitt III.2.2. beschriebene ziemlich kontinuierliche Verlängerung der Blutungsdauer mit fortschreitendem Alter (Abb.18,S.39) ist bei vielen Kollektiven sicher durch den Einfluß der Geburtenzahl zu erklären, da ältere Frauen in der Regel häufiger geboren haben als sehr junge Frauen. Das geht auch aus Abb.22 (S.44) im Abschnitt III.2.4. hervor. Wird nämlich die Geburtenzahl in den Rechnungen konstant gehalten (Abb.22), so kann die altersabhängige Beziehung sogar eine umgekehrte Charakteristik haben als oben beschrieben. In den Untersuchungen über die Altersabhängigkeit der Blutungsdauer wurde dieser Beziehung jedoch nicht nachgegangen. Es wurden vielmehr physiologische

Verhältnisse zu Grunde gelegt, so daß in die Beziehung Blutungsdauer/Lebensalter auch die mit dem Alter meist steigende Geburtenzahl eingeht.

Unter diesen physiologischen Bedingungen konnte in allen Kollektiven eine Verlängerung der Blutungsdauer mit fortschreitendem Alter beobachtet werden (Abb.18,S.39). In der Literatur finden sich bisher nur wenige Hinweise auf diese Beziehung. COLLETT et al. (6) fanden lediglich in einem Alter zwischen 35 und 50 Jahren "eher länger anhaltende Blutungen" als vor diesem Alter.

Eine entgegengesetzte Tendenz, nämlich eine Verkürzung der Blutungsdauer oberhalb eines Alters von 35 Jahren wurde ebenfalls beschrieben (21). Jene Untersuchung bezieht sich allerdings auf japanische Frauen (3ooo Zyklen), wobei die Blutungsdauer nur für größere Altersgruppen ermittelt wurde. Die Verkürzung der Blutungsdauer ist dort im wesentlichen für die Altersgruppe 35 - 52 Jahre angegeben. Über die Geburtenrate wurden keine Angaben gemacht. Diese Tendenz kann für die hier untersuchten Kollektive von Weißen und Mestizinnen zumindest unter physiologischen Bedingungen (s.o.) nicht bestätigt werden.

Die eigenen Ergebnisse stellen eine erhebliche Ergänzung und Erweiterung jener Arbeiten dar, in denen einerseits eine Erhöhung des menstruellen Blutverlusts mit fortschreitendem Alter (14,27), andererseits auch ein Anstieg des Blutverlusts mit längerer Blutungsdauer (27) beschrieben wurde. RYBO (27) gibt die Blutungsdauer als einen der beiden wichtigsten Einflußfaktoren auf die Höhe des menstruellen Blutverlusts an. In diesem Zusammenhang ist auch der hier beschriebene, zunächst kaum klinisch relevant erscheinende Anstieg der Blutungsdauer zwischen 20 und 40 Jahren um knapp 1/2 Tag interessant.

Geburtenzahl.

Es hat sich gezeigt, daß die Geburtenzahl ein wichtiger Faktor ist, der auch die im Abschnitt III.2.2. beschriebene Altersabhängigkeit der Blutungsdauer beeinflußt.

Bisher ist bekannt, daß der menstruationsbedingte Blutverlust mit steigender Geburtenzahl größer wird (5,27). Das ließ sich auch erklären, da für zu starke oder zu schwache Regelblutungen vorwiegend uterine Ursachen angenommen wurden, beispielsweise eine funktionelle Schwächung des Uterus durch viele Geburten (31).

Die eigenen Ergebnisse ergänzen die bisherigen Veröffentlichungen in der Weise, daß auch die Dauer der Regelblutung durch die Geburtenzahl beeinflußt wird. Eine Erklärung wird hier auch ovarielle Ursachen berücksichtigen müssen.

Menarche.

Die Untersuchung der Korrelation Blutungsdauer/ Menarche zeigte weniger eindeutige Ergebnisse (vergl.III.2.3.).

In Lateinamerika konnte eine statistisch signifikante Beziehung beispielsweise nur bei Kollektiven weißer Rasse nachgewiesen werden. Die Größenordnung dieser bisher nicht beschriebenen Beziehung ist sehr gering. Den Ergebnissen ist daher sicher weniger eine unmittelbar klinische als eine grundsätzliche biologische Relevanz beizumessen. Interessant sind die Ergebnisse insofern, als sie ein weiteres Indiz dafür sind, daß die Menarche überhaupt einen Einfluß auf die Blutungen bzw. das Zyklusverhalten im Verlauf des späteren Lebens hat.

Dafür gibt es in der Literatur schon einige Hinweise. So gibt RYBO (27) an, daß eine extrem frühe aber auch eine sehr späte Menarche später zu stärkeren Blutungen führt. Allerdings ist dort nur der Bluverlust und nicht die Blutungsdauer gemeint. Darauf eingehend wurden hier die Blutungsdauern von solchen Frauen gegenübergestellt, bei denen die Menarche mit 11 bzw. 15 Jahren entweder sehr früh oder relativ spät aufgetreten war . Dabei konnte die von RYBO (27) für die Blutungsstärke (Blutverlust) beschriebene Beziehung nicht ebenso für die Blutungsdauer bestätigt werden. Wie im Abschnitt (III.2.3.) beschrieben, gilt für die Blutungsdauer die Beziehung: je früher die Menarche einsetzt, desto größer ist später die Tendenz zu einer langen Blutungsdauer, je später sie einsetzt, desto größer wird die Tendenz zu einer kurzen Blutungsdauer.

Körpergewicht.

Die in vielen Kollektiven zwar geringfügige, aber doch statistisch signifikante Beziehung zwischen Körpergewicht und Blutungsdauer (III.2.5.) ist sicher ebenfalls mehr von grundsätzlicher biologischer als von unmittelbar klinischer Bedeutung.

Höhenexposition.

Ähnlich verhält es sich mit dem Einfluß der Höhenlage auf die Blutungsdauer (III.2.7.). Hier wäre eine veränderte Blutungsdauer durchaus denkbar gewesen, z.B. im Sinne einer Verkürzung im Hinblick auf die veränderten hämatologischen Verhältnisse. Es ist ja bekannt, daß in großen Höhen die Erythrozyten bis zu 8 Mill/mm^3 vermehrt sein können, der Hämatokrit bis auf 70 % ansteigen kann und die Viskosität des Blutes erhöht ist (23). In einer allerdings in Mitteleuropa mit nur vorübergehender Höhenexposition durchgeführten Untersuchung (25) fanden die Autoren auch eine Veränderung der Blutungsdauer hauptsächlich im Sinne einer Verkürzung. Das konnte hier bei einem großen höhenadaptierten Kollektiv nicht bestätigt werden. Die Blutungsdauer im Höhenkollektiv ist sogar eher etwas länger als im Vergleichskollektiv.

Rassenzugehörigkeit.

Zwischen Blutungsdauer und Rassenzugehörigkeit konnte keine signifikante Beziehung gefunden werden (III.2.6.). Dieser bisher unsicher beurteilte Faktor scheint für die Blutungsdauer wie schon für die Zykluslänge bedeutungslos zu sein. Bei der Beurteilung von Durchschnittswerten im internationalen Vergleich ist eine Berücksichtigung der Rasse daher nicht erforderlich.

3. Menarche

Die das Menarchenalter betreffenden Werte wurden von den Frauen, die dieses Alter ohne Ausnahme schon mehr oder weniger lange überschritten hatten, erfragt. Das schränkt den Wert der Daten jedoch sicher nicht wesentlich ein. Entsprechende Untersuchungen haben gezeigt, daß das Erinnerungsvermögen für diese Daten bei den Frauen genauer ist, als man allgemein annimmt (12,19).

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse über die Menarche in Lateinamerika (III.3.) könnten bei flüchtiger Betrachtung leicht zu falschen Schlußfolgerungen führen. Bei den in den Anden lebenden peruanischen und columbianischen Mestizinnen tritt die Menarche durchschnittlich später ein als bei den argentinischen Frauen weißer Hautfarbe. Zur Interpretation ist der zunächst naheliegende Schluß einer rassebedingten Disposition sicher falsch (10,24). POSPISILOVA et al. (24) untersuchten bezüglich der Menarche Frauen verschiedener Rassen auf Kuba, die dort den gleichen Lebensbedingungen unterworfen waren. Es konnten dort keine Unterschiede im Menarchenalter zwischen rassisch verschiedenen Gruppen festgestellt werden. Die Autoren kommen zu dem Schluß, daß die Menarche bei den untersuchten Gruppen durch die gleichen inneren oder äußeren Faktoren beeinflußt oder ausgelöst werden.

Als einer dieser Faktoren käme das Klima in Frage. Diese Frage wurde schon 1862 von TILT (32) untersucht, der annahm, daß die Frauen in tropischen Klimazonen früher geschlechtsreif werden als in gemäßigten. Heute stimmen jedoch die meisten Arbeiten darin überein, daß auch klimatische Faktoren keinen Einfluß auf die Menarche haben (9,10,22,38).

Ein wichtiger Faktor, dem heute allgemein ein Einfluß eingeräumt wird, sind die sozio-ökonomischen Bedingungen. Zu dieser Erkenntnis führten besonders jene Untersuchungen, die ein Gefälle zwischen Stadt- und Landbewohnern auch bezüglich der Menarche fanden. Verschiedene Autoren (16,17,38) beschrieben, daß die Menarche bei der durchschnittlich schlechter gestellten Landbevölkerung später auftritt als bei der vergleichbaren Stadtbevölkerung. Davon ausgehend untersuchte KARK (17) das Auftreten der Menarche bei indischen und afrikanischen Mädchen in Durban und teilte diese ethnisch verschiedenen Gruppen nach sozialen Klassen ein. Die Autorin konnte dort feststellen, daß mit abnehmendem sozialen Status die Tendenz zu einem späteren Eintritt der Menarche besteht. Damit wurde bestätigt, daß die Lebensbedingungen einen Einfluß auf das Menarchenalter haben in dem Sinne, daß ökonomisch bzw. ernährungsphysiologisch privilegierte Populationen durchschnittlich schneller reifen als unterprivilegierte; unabhängig von Rasse und Klima. Dieses wird auch von anderen Autoren bestätigt (15,39). Werden die sozialen und ökonomischen Unterschiede abgebaut, so sind auch keine Unterschiede mehr im Auftreten der Menarche bei verschiedenen Bevölkerungsgruppen vorhanden (26).

Die beschriebene Abhängigkeit der Geschlechtsreife vom sozialen Status wird verständlich, wenn man die dem Eintritt der Menarche unmittelbar vorausgehende körperliche Entwicklung berücksichtigt. So geht der Menarche normalerweise eine Periode besonders intensiver Größen- und Gewichtszunahme voraus (20). Wird dieses Stadium durch schlechte Ernährungsbedingungen gestört, so ist eine Verzögerung der Geschlechtsreife durchaus erklärlich. Neueste Arbeiten gehen sogar so weit, Faktoren wie den sozialen Status und die Ernährung zu objektivieren und das Körpergewicht direkt

für den Zeitpunkt des Menarcheneintritts für ausschlaggebend zu halten. Demnach soll die Menarche jeweils nach Erreichen eines sogenannten "kritischen Gewichts" einsetzen (11).

In der vorliegenden Arbeit konnte das Körpergewicht nicht direkt berücksichtigt werden, da die Angaben über das Menarchenalter retrospektiv erfolgten. Grundsätzlich kann jedoch von der Voraussetzung ausgegangen werden, daß die hier untersuchten Mestizinnen in den kolumbianischen und peruanischen Anden gegenüber den Weißen in der Gegend von Buenos Aires in Argentinien unter erschwerten Bedingungen leben. Die eigenen Ergebnisse im Abschnitt III.1.4.(Abb.11, S.25) und auch die Ergebnisse von BAKER (1) haben gezeigt, daß die körperliche Entwicklung bezüglich Größe und Gewicht bei den Andenbewohnern anders abläuft als bei Vergleichspopulationen. Gewicht und Größe sind allgemein reduziert (Abb.11) und ein praepubertärer Wachstumsschub ist nach den Untersuchungen von BAKER (1) kaum vorhanden. Sicher trägt vor allem der Höhenunterschied dazu bei (1). In der Slowakei wurde sogar eine prinzipielle Menarchenverzögerung um 3 Monate je 100 m Höhenzunahme beobachtet (34).

Der spätere Eintritt der Menarche bei den Mestizinnen gegenüber den weißen Mädchen, wie in Tab. 9 und 10 (S.49) dargestellt, ist also sicher nicht auf die Rasse, sondern auf die erschwerten Lebensbedingungen und die damit zusammenhängende körperliche Entwicklung zurückzuführen.

V. ZUSAMMENFASSUNG

Bei 35124 gynäkologisch gesunden Frauen in Europa, Nord- und Südamerika wurden Angaben erhoben über das Zyklusverhalten, das Lebensalter, die Körperkonstitution, die Geburtenzahl, die Rasse, die Blutgruppe und die geographische Region des Wohnortes. Dazu wurden an kooperierende Untersucher in 17 Ländern standardisierte Untersuchungsbögen ausgegeben, die dann zentral ausgewertet wurden.
Zunächst wurde die Verteilung von Zykluslänge, Blutungsdauer und Menarche in den verschiedenen nach Rasse und geographischer Region des Wohnortes zusammengestellten Frauenkollektiven berechnet. Dann wurde untersucht, in welcher Weise das Zyklusverhalten durch physiologische, konstitutionelle, geographisch-ökologische und rassebedingte Faktoren beeinflußt wird. Bezüglich dieser Problemstellung zeigte die statistische Auswertung der erhobenen Daten folgende Ergebnisse:

1. Mit fortschreitendem Alter verkürzen sich die Zyklen, während sich die Blutungsdauer verlängert.
2. Frauen mit früh einsetzender Menarche neigen im späteren Leben zu kürzeren Zyklen und längerer Blutungsdauer als solche mit späterem Menarcheneintritt.
3. Frauen, die oft geboren haben, neigen zu längeren Zyklen mit längerer Blutungsdauer als jeweils gleichaltrige Frauen mit wenigen Geburten.
4. Mit steigendem Körpergewicht und steigender Körpergröße besteht die Tendenz zu kürzeren Zyklen. Auch die Blutungsdauer verkürzt sich mit steigendem Körpergewicht.

5. Zwischen Zykluslänge und Blutungsdauer bestand bei allen Kollektiven eine statistisch signifikante Beziehung.

6. Es bestehen keine Anzeichen dafür, daß das Zyklusverhalten gesunder Frauen durch die Rasse, die Blutgruppenzugehörigkeit und die Höhenlage des ständigen Wohnortes beeinflußt wird.

7. Bei den argentinischen Frauen weißer Hautfarbe setzte die Menarche etwa um ein Jahr früher ein als bei den in den Anden lebenden Mestizinnen. Eine Abhängigkeit des Menarchenalters von sozioökonomischen Bedingungen erscheint wahrscheinlich.

Einige dieser Beziehungen konnten nicht in allen Frauenkollektiven beobachtet werden.

Die Ergebnisse wurden an Hand der einschlägigen Literatur diskutiert.
Im ganzen hat sich gezeigt, daß es nicht sinnvoll ist, bei der Beurteilung von Zykluslänge und Blutungsdauer von feststehenden Durchschnittswerten auszugehen und diese als gültig für alle Frauen zu betrachten. Besonders in vergleichenden Untersuchungen sollten Zykluslänge und Blutungsdauer möglichst nur unter Berücksichtigung des Lebensalters, der Körperkonstitution und der Geburtenzahl angegeben werden.

LITERATURVERZEICHNIS

1. BAKER,P.T.
Human adaption to high altitude.
Science 163: 1149 (1969)

2. BRAYER,F.T.-CHIAZZE,L.-DUFFY,B.J.
Calendar rhythm and menstrual cycle range.
Fertil.Steril. 20: 279 (1969)

3. BURCH,T.K.-MACISCO,J.J.-PARKER,M.P.
Some methologic problems in the analysis of menstrual data.
Int.J.Fertil. 12: 67 (1967)

4. CHIAZZE,L.-BRAYER,F.T.-MACISCO,J.J.-PARKER,M.P.-DUFFY,B.J.
The length and variability of the human menstrual cycle.
J.A.M.A. 203: 377 (1968)

5. COLE,S.K.-BILLEWICZ,W.Z.-THOMSON,A.M.
Sources of variation in menstrual blood loss.
J.Obstet.Gynaec.Brit.Com. 78: 933 (1971)

6. COLLETT,M.E.-WERTENBERGER,G.E.-FISKE,V.M.
The effect of age upon the pattern of the menstrual cycle.
Fertil.Steril. 5: 473 (1954)

7. DEWHURST,C.J.-COWELL,C.A.-BARRIE,L.C.
The regularity of early menstrual cycles.
J.Obstet.Gynaec.Brit.Com. 78: 1093 (1971)

8. DONAYRE,J.
The oestrus cycle of rats at high altitude
J.Reprod.Fertil. 18: 29 (1969)

9. FENECH,F.F.
The age at menarche in Maltese girls.
J.Obstet.Gynaec. 71: 770 (1964)

10. FOLL,C.W.
Age at menarche in Assam and Burma.
Arch.Dis.Childh. 36: 302 (1961)

11. FRISCH,R.E.-REVELLE,R.
Height and weight at menarche and a hypothesis of menarche.
Arch.Dis.Childh. 46: 695 (1971)

12. GRAY,H.
Reported date of menstrual period.
West.J.Surg.,Obstet.Gynec.70: 31 (1962)

13. GUNN,D.L.-JENKIN,P.M.-GUNN,A.L.
Menstrual periodicity.
J.Obstet.Gynaec.Brit.Emp.44: 839 (1937)

14. HALLBERG,L.-HÖGDAHL,A.-M.-NILSSON,L.-RYBO,G.
Menstrual blood loss - a population study
Acta Obstet.Gynec.Scand. 45: 320 (1966)

15. ISRAEL,S.
Onset of menstruation in Indian women.
J.Obstet.Gynaec.Brit.Emp. 66: 311 (1959)

16. KANTERO,R.-L. - WIDHOLM,O.
II. The age of menarche in Finnish girls.
Acta Obstet.Gynec.Scand. Suppl.14:7(1971)

17. KARK,E.
The menarche in African and Indian girls.
New Engl.J.Med. Vol.281,11: 622 (1969)

18. KOLLER,S.
Typisierung korrelativer Zusammenhänge.
Metrika 6: 65 (1963)

19. LIVSON,L.-McNEILL,D.
The accuracy of recalled age of menarche.
Human Biol. 34: 218 (1962)

20. MARLAY,E.
Patterns of growth and dietary habits in adolescent girls in Brisbane.
Med.J.Aust. 58,14: 741 (1971)

21. MATSUMOTO,S.-NOGAMI,Y.-OHKURI,S.
Statistical studies on menstruation; a criticism on the definition of the normal menstruation.
Gunma J.Med.Sci. 11: 294 (1962)

22. PETERS,H.-SHIRKHANDE,S.M.
Age at menarche in Indian women.
FertilSteril. 8: 355 (1967)

23. PICHOTKA,J.
Der Gesamtorganismus im Sauerstoffmangel.
Handbuch der allg. Pathologie
Bd.IV, 2: 497 (1957)

24. POSPIŠILOVÁ-Zuzáková,V.-ŠTUKOWSKI,R.-VALŠIK,J.A.
Die Menarche bei Weißen, Negerinnen
und Mulattinnen von Habanna (Cuba)
Zschr.ärztl.Fortb. 59: 9 (1965)

25. PRILL,H.J.-MAAR,H.
Zyklusveränderungen bei Höhenaufenthalt.
Med.Klin. 66, 27: 986 (1971)

26. RICHTER,J.
Das gegenwärtige Menarchenalter in Görlitz
Ärztl.Jugendkunde 55: 393 (1965)

27. RYBO,G.
Menstrual blood loss in relation to
parity and menstrual pattern.
Acta Obstet.Gynec.Scand. 45,
Suppl.7: 25 (1966)

28. SNEDECOR,G.W.-COCHRAN,W.G.
Statistical methods.
Ames, Collegiate Press Inc. 1967

29. SOBREVILIA,L.A.-ROMERO,J.-MONCLOA,F.-DONAYRE,J.-
GUERRA-GACIA,R.
Endocrine studies at high altitude III.
Acta Endocrinol. 56: 369 (1967)

30. TERVILÄ,L.-AHO,J.
Observations on correlation between
body size and the menstrual cycle.
Ann.Chir.Gynaec.Fenniae 410 (1967)

31. TIETZE,K.
Der weibliche Zyklus und seine Störungen.
In: SEITZ,L.u.AMREICH,A.J.
Biologie und Pathologie des Weibes.
Urban und Schwarzenberg 1952

32. TILT,E.J. (1862)
On uterine and ovarian inflammation and on the physiologie of diseases of menstruation.
Zitiert in: siehe (22)

33. TRELOAR,A.E.-BOYNTON,R.E.-BEHN,B.G.-BROWN,B.W.
Variation of the human menstrual cycle. through reproductiv life.
Int.J.Fert. 12: 77 (1967)

34. VALŠIK,J.A.-ŠTUKOWSKI,R.-BERNATOVA,L.
Quelques facteures géographiques et sociaux ayant une influence sur l'age de la puberté.
Biotypol. 24: 109 (1963)

35. VOLLMAN,R.F.
The degree of variability of the length of the menstrual cycle in correlation with age of woman.
Gynaecologia 142: 310(1956)

36. WIDHOLM,O.-KANTERO,R.-L.
III. Menstrual patterns of adolescent girls according to chronological and gynaecological ages.
Acta Obstet.Gynaec.Scand. Suppl.14:19(1971)

37. WIESINGER,K.
Mensch und Höhe,Physiologie und Pathologie der Höhe.
Mensch und Umwelt,Documenta Geigy (1956)

38. WILSON,D.C.-SUTHERLAND,I.
I. Age of menarche in tropics.
Brit.Med.J. 2: 607 (1953)
39. YOUNG,H.B.-ZOLI,A.-GALLAGHER,J.R.
Events of puberty in 111 Florentine girls
Am.J.Dis.Childh. 106: 568 (1963)

Herrn Prof. Dr. med. G. Laudahn möchte ich herzlich für die Überlassung des Themas dieser Arbeit und die großzügige Unterstützung bei allen Problemen danken.

Mein Dank gilt weiter Herrn Dr. E. Hartmann und Herrn Dr. H. Wiemann von der Abteilung Biometrie und Statistik der Firma Schering für die Möglichkeit, mich mit ihrer Hilfe in die Methoden der Biometrie intensiv einarbeiten zu können.

Lebenslauf

Am 11.7.1947 wurde ich als Sohn des Frauenarztes Dr. Joachim Ufer und seiner Ehefrau Irmgard , geb. Ott in Berlin geboren.
Von 1954 bis 1960 besuchte ich die Wald-Grundschule in Berlin Charlottenburg. Anschließend kam ich auf die Walther-Rathenau-Schule (Oberschule wissenschaftlichen Zweiges) in Berlin-Grunewald und legte dort im neusprachlichen Zug 1967 die Reifeprüfung ab.
Im selben Jahr wurde ich an der Freien Universität Berlin im Fach Humanmedizin immatrikuliert und bestand dort 1968 die Naturwissenschaftliche Vorprüfung und 1969 die Ärztliche Vorprüfung.
Anschließend studierte ich zwei Semester an der Rhein.Friedr.-Wilh.-Universität in Bonn. An der Freien Universität Berlin bestand ich 1973 die Ärztliche Prüfung.